Ver. 2.28

オートショット・サンプラー

MODEL AS-1020E / AS-1020ET

取扱説明書

フロンティア・ラボ 株式会社
www.frontier-lab.com

ご使用の前に

1. フロンティア・ラボ製オートショット・サンプラーをお買い上げ頂きまして、誠にありがとうございます。本装置の性能を十分に発揮させるために、ご使用前に本取扱説明書をお読みください。

2. この取扱説明書は、オートショット・サンプラーにおける一般的な事項、装置の操作、メインテナンス、故障診断、その他関連項目を記載しております。実際のご使用には、関連する弊社製品、ならびに各社の GC や GC/MS の取扱説明書も併せてご参照ください。

製品保証規定

フロンティア・ラボは、弊社製品の故障・不具合について、別紙の製品保証規定に従い保証します。製品保証規定は、弊社ホームページからもダウンロードして頂けます。

製品のサポート期限

弊社製品の消耗部品、保守部品の供給ならびに点検・修理などのサポート期限は、原則として、製品の販売終了後 **7 年間**となっております。但し、部品の製造メーカーから購入している電子部品等については、これらのメーカーの製造中止後の対応ならびに弊社で確保した在庫の変動などにより製品の販売終了後 7 年以内であっても保守部品の供給ができなくなる場合があります。

安全な取り扱いについて

本製品を正しく安全に取り扱うため、本製品の操作にあたっては本書の安全注意事項を必ずお守りください。本書で指定していない方法で使用した場合は、本製品の保護機能が損なわれることがあります。なお、これらの注意に反した使用により生じた障害については、フロンティア･ラボ株式会社は一切の責任を負いかねます。

警告表示の分類

本取扱説明書および製品には、以下の警告や注意の表示(又はラベル)が貼付されています。これらの表示がある場合に誤った取り扱いをすると、身体および製品に重大な危険を生ずる可能性がある事を示しています。

警告や注意の表示は以下のように使い分けています。これらの表示の内容をよく理解し、指示を守ってください。

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が死亡又は重症を負う可能性があると思われる事項を示しています。

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が障害を負うことが想定される内容、および物的損害の発生が想定される事項を示しています。

その他、取り扱い上重要な情報は [　　] で囲って表示します。

警 告

① 本装置の操作は必ず安全めがねを着用して行ってください。

② 試料カップ回収シュートを取り外した状態では安全回路が働き、カップの吹き上げ回収はできません。故意に安全回路を解除しますと、回収時に高温の試料カップが高速で飛び出し、身体に重大な損傷を与える可能性があり非常に危険です。十分に注意してください。

③ 本装置の本体カバーを外して運転をしないでください。感電事故や重要部品の破損の恐れがあります。カバー無しでの運転で生じた故障は製品保証の対象となりません。

④ 本装置の本体部分はカバーで覆い、安全には十分配慮しておりますが、運転中はヒーターの加熱により装置カバー右側が50～70℃程度の高温となる場合があります。熱分解炉を高温で運転する場合は、装置カバーに直接手を触れないでください。

⑤ 本装置を取り外す場合は、熱分解炉が十分に冷却している事を確認の上、電源ケーブルを抜いてから作業を行ってください。

⑥ 装置稼動時は室内の換気を十分行って下さい。

注意

① 本装置（オートショット・サンプラー）は、その動作原理ならびに GC のキャリヤーガス制御方式により、Agilent 6890、6850、7890 および島津 GC-2010 に接続して使用する場合は、**スプリットレス注入法では使用できません**。
上記 GC/MS または GC でスプリットレス注入法を使用した場合は、試料の導入準備の際、GC 注入口の圧力が大気開放され、大量のキャリヤーガスが流れます。この結果、試料カップがパイロライザーに導入されないほか、装置が故障することがありますので、これらの GC/MS または GC では、絶対にスプリットレス注入法は使用しないでください。

② 試料カップは、弊社のエコカップ LF（80 μL）、エコカップ G（50μL）、エコカップ GQ（50μL）以外は使用できません。また、使用前に付属の検査治具を用いて、カップの形状検査を行ってください（本取扱説明書 6-1 参照）。

③ ガラス製カップ（エコカップ G、エコカップ GQ）の再利用はしないで下さい。カップが加熱炉に導入されない、またはカップが回収されないなどの動作不良の原因となります。

④ 試料残渣の多い試料を分析する場合は、試料のサンプリング量を、カップ容量の 50%以内とし、試料をバーナーで焼いた石英ウールで覆い、試料カップ回収時に試料残渣が飛散することを防止してください。

⑤ 試料カップの通過経路は、試料で汚染されることがあります。特に反応熱分解を行う場合などは添加試薬の影響により、汚染が加速されます。本取扱説明書の第 6 章を参照のうえ、定期的な洗浄作業を実施してください。汚染により、試料カップの回収不良など、ハードウェアの故障につながる場合があります。（メインテナンスが適切に行われなかったことに起因する故障は、保証期間内でも保証対象とならない場合があります。）

注意

試料カップトレイカバーは、カバー裏面にあるカバー位置固定ピン（図 A）をカルーセルのカバー位置固定穴（図 B）に差し込むことで、水平方向の位置が正しく固定されます。

カバー裏面のピンを、カルーセルの手動用の溝（図 B）に入れて固定した場合には、分析終了後に試料カップが回収されないため、パイロライザー加熱炉内およびオートショット・サンプラー内に試料カップが積みあがり、オートショット・サンプラーの開閉バルブに挟まり、シール材やバルブを破損することがあります。

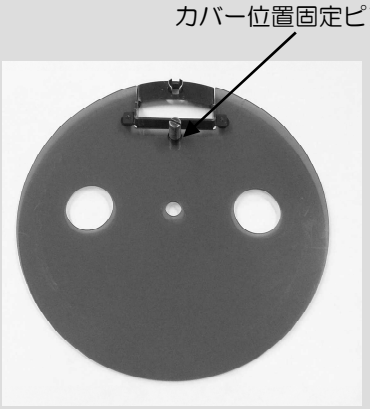


図 A　カバー裏面の“カバー位置固定ピン

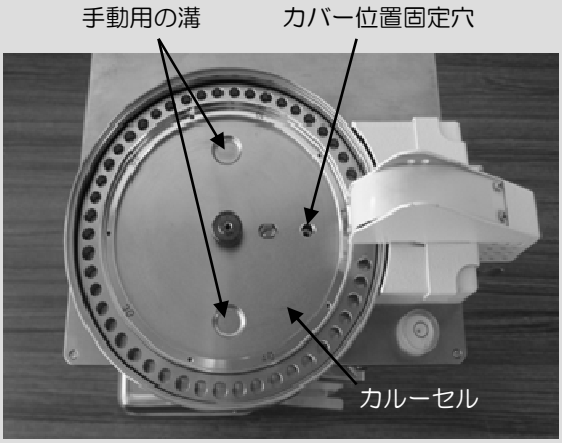
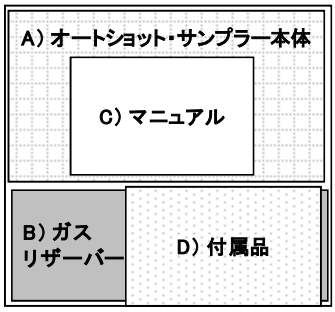


図 B　オートショット・サンプラー上部の各部の名称

オートショット・サンプラー梱包内容物リスト

AS-1020E 梱包内容物確認リスト

本製品のパッケージには、次のものが同梱されています。ご使用になる前に、すべて揃っていることをご確認下さい。 万一梱包内容物確認リストと中身が異なっていたり、欠品あるいは損傷があった場合は、お手数ですが弊社代理店又は弊社までご連絡下さい。



※ 梱包を真上から見た状態

A) 梱包内容: □

A1)

オートショット・サンプラー本体 (1台)

B) 梱包内容: □

B1)

オートショット・サンプラー
ガスリザーバー(1台)

C) 梱包内容: □

C1) PY1-7051

取扱説明書CD □
設置手順書 □
性能保証書 □

D) 梱包内容: □

D1) □

オートショット用ITFユニオン(1本)
(Re-orderPY1-3533、スパナ6mm(1本)、1/8インチユニオン(1個)、ナット(2個)、
バックフェラル(2個)、穴あきゴム栓付、1式)

D2) AS1-1553 □

試料カップトレーカバー (1枚)

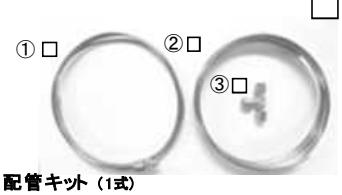
D3) AS1-1554 □

試料カップトレーカバー
固定ネジ (1個)

D4) AS1-4111 □

回収バルブケーブル
(1本)

D5) AS1-K040 □



配管キット (1式)
① 銅パイプ(1.5m 1/8ユニオン付、1本)
② 銅パイプ(3m 、1本)
③ 1/8インチティーユニオン (1個)

D6) PY1-7802 □

通信ケーブル
(RS-232C、3m、リバース型、1本
ミリサイズネジ4本付属)

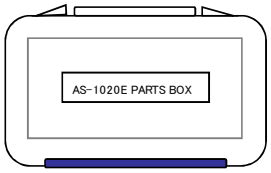
D7) PY1-7023 □

AC コード (1本)

D8) AS1-1525 □

試料カップ回収シュート
(ASテフロンシートG) (1個)

D9) □



AS-1020E パーツボックス (1個)

取付けキット (次のうちいずれかのキットが含まれています)

□	D10) AS1-K680 /AS1-K780	AS-1020E Agilent7890/6890用取付けキット(1式)
□	D10) AS1-K201	AS-1020E 島津GC-17/2010用取付けキット (1式)
□	D10) AS1-K902	AS-1020E Trace GC用取付けキットN(1式)
□	D10) AS1-K380	AS-1020E Varian GC3800/450用取付けキット (1式)

AS-1020E PARTS BOX

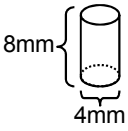
1)

☐ 試料カップ回収容器
（1本）
（Re-order:AS1-7813、2本入り）

2) AS1-1531

☐ 試料カップ検査治具
（1本）

3)



☐ 試料カップ（20個入り、1個）
（Re-order：PY1-EC80F、
エコカップ LF、100個入り）

4）PY1-3711

☐ 試料カップスタンド 10
（10カップ用：エコカップ専用、1個）

5) SS1-7101

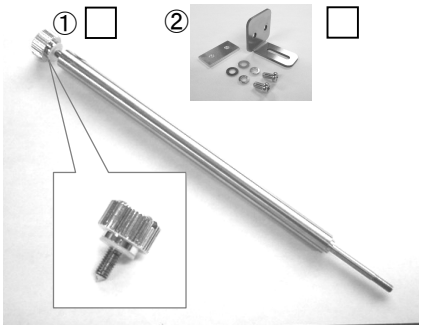
☐ スパナ(12-14mm、本)

6) AS1-7302

☐ スパナ(6mm、1本)

AS-1020E Agilent6890/7890 用取付けキット
P/N : AS1-K680, P/N : AS1-K780

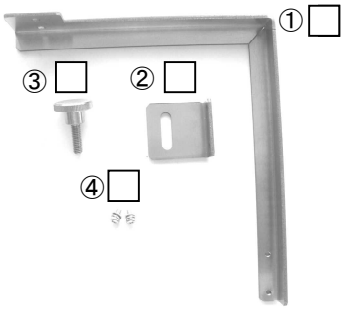
AS1-K680



AS-1020E Agilent7890/6890用取付けキット

① オートショット・サンプラー支持棒
（1本, 固定用ネジ付）
② オートショット・サンプラー固定板（1セット）
（ワッシャ（M4、2個）、スプリングワッシャ（M4、2個）、
固定ネジ（M4X8、2個）、本体装着済）

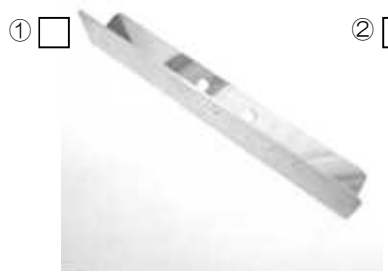
AS1-K780



AS-1020E Agilent7890用取付けキット（後方注入口）

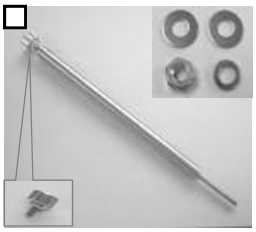
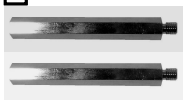
① AS保持金具1 （1個）
② AS保持金具2 （1個）
③ AS保持金具固定ネジ （1個）
④ 3点セムスネジ（M3X6、2個）

AS-1020E 島津 GC-17/2010 用取付けキット
P/N : AS1-K201



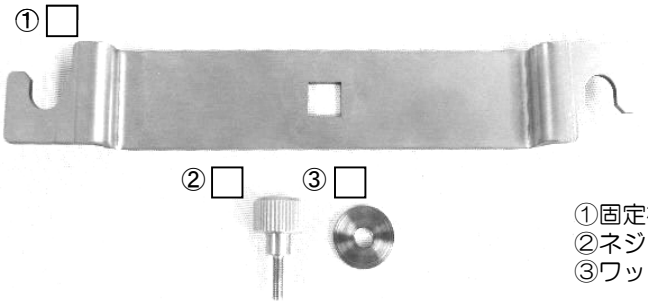
①オートショット・サンプラー支持板　（1本）
②支持板固定ネジ（M4 x 14、3個）
③オートショット・サンプラー固定用ネジ　（1個）
④本体固定用六角支柱　（本体装着済、1個）

AS-1020E TRACE GC Ultra 用取付けキット
P/N : AS1-K902

①AS取り付け金具セット
（PY-1020E-S15Dで発注されている場合は本体に装着済み）
②AS支持棒　1本
M4 ワッシャー　2枚、 M4 スプリングワッシャー　1枚
M4 ナット　1個
AS固定ネジ　1個
③スタンド (80 mm)　2本

AS-1020E Varian GC3800/450、Bruker 436/456 用取付けキット
P/N : AS1-K380



①固定板　（1個）
②ネジ (M3、1個)
③ワッシャー（外径 15mm、1個）

目次

ご使用の前に……A-2
製品保証規定……A-2
製品のサポート期限……A-2
安全な取り扱いについて……A-3
梱包内容物リスト……A-7
目次……A-10
第 1 章　オートショット・サンプラーについて……1-1
1.1 オートショット・サンプラーの機能……1-1
1.2 動作原理……1-2
1.3 各部の名称……1-5
第 2 章　仕様……2-1
第 3 章　据付け……3-1
3.1 据付け前の準備……3-1
3.2 オートショット・サンプラー用熱分解炉専用のインターフェース（ITF）ユニオンの交換……3-2
3.3 配管およびケーブルの接続……3-5
3.4 オートショット・サンプラーの取り付け……3-8
3.5 試料カップトレイの取り外し……3-10
第 4 章　試料の前処理における留意点……4-1
4.1 サンプリングについて……4-1
4.2 試料の飛散防止について……4-2
第 5 章　オートショット・サンプラーの設定……5-1
5.1 パイロライザー制御ソフトウェアとの通信の確立……5-1
5.2 メソッドファイルの作成、保存、読込みおよび印刷……5-3
5.3 シーケンステーブルの作成……5-4
5.4 分析までの手順と GC、GC/MS との連動例……5-5
第 6 章　メインテナンス……6-1
6.1 試料カップのメインテナンス……6-2
6.2 オートショット・サンプラーのメインテナンス……6-3
6.3 石英熱分解管のクリーニング方法……6-6
6.4 インターフェースニードルのクリーニング方法……6-6
第 7 章　故障対策……7-1

第 1 章 オートショット・サンプラーについて

1.1 オートショット・サンプラーの機能

オートショット・サンプラー AS-1020E/ET は、弊社製パイロライザー（マルチショット・パイロライザー、ダブルショット・パイロライザー®）専用に開発されたオートサンプラーです（Fig. 1.1 参照）。
オートショット・サンプラーを使用することによって、48 検体までの試料を種々の分析モードにより自動分析することが可能ですが、分析モードによっては各種周辺装置が必要になります。

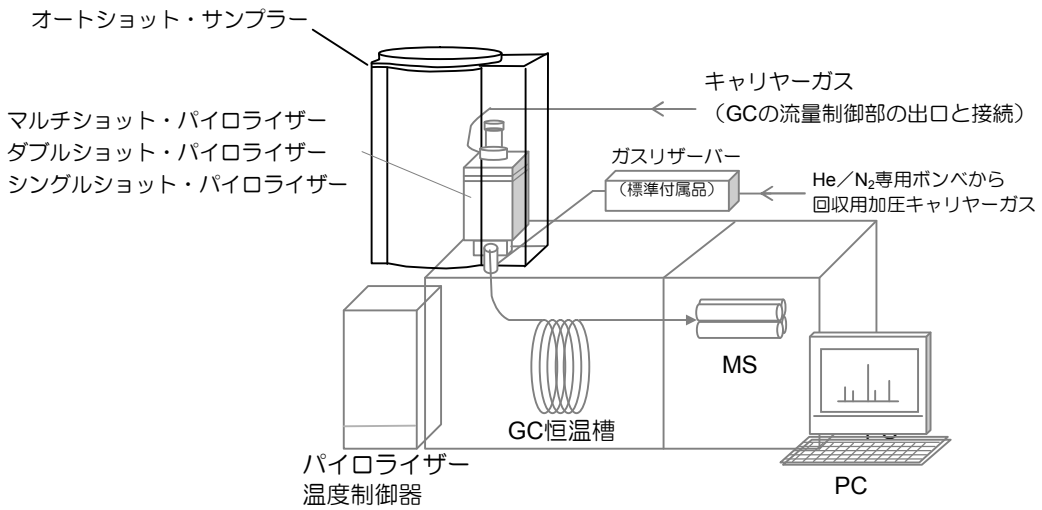


Fig. 1.1 オートショット・サンプラーを搭載した熱分解GC/MSシステムの例

1.2 動作原理

1.2.1 基本動作

オートショット・サンプラーの基本的な動作原理図を Fig. 1.2 に示します。

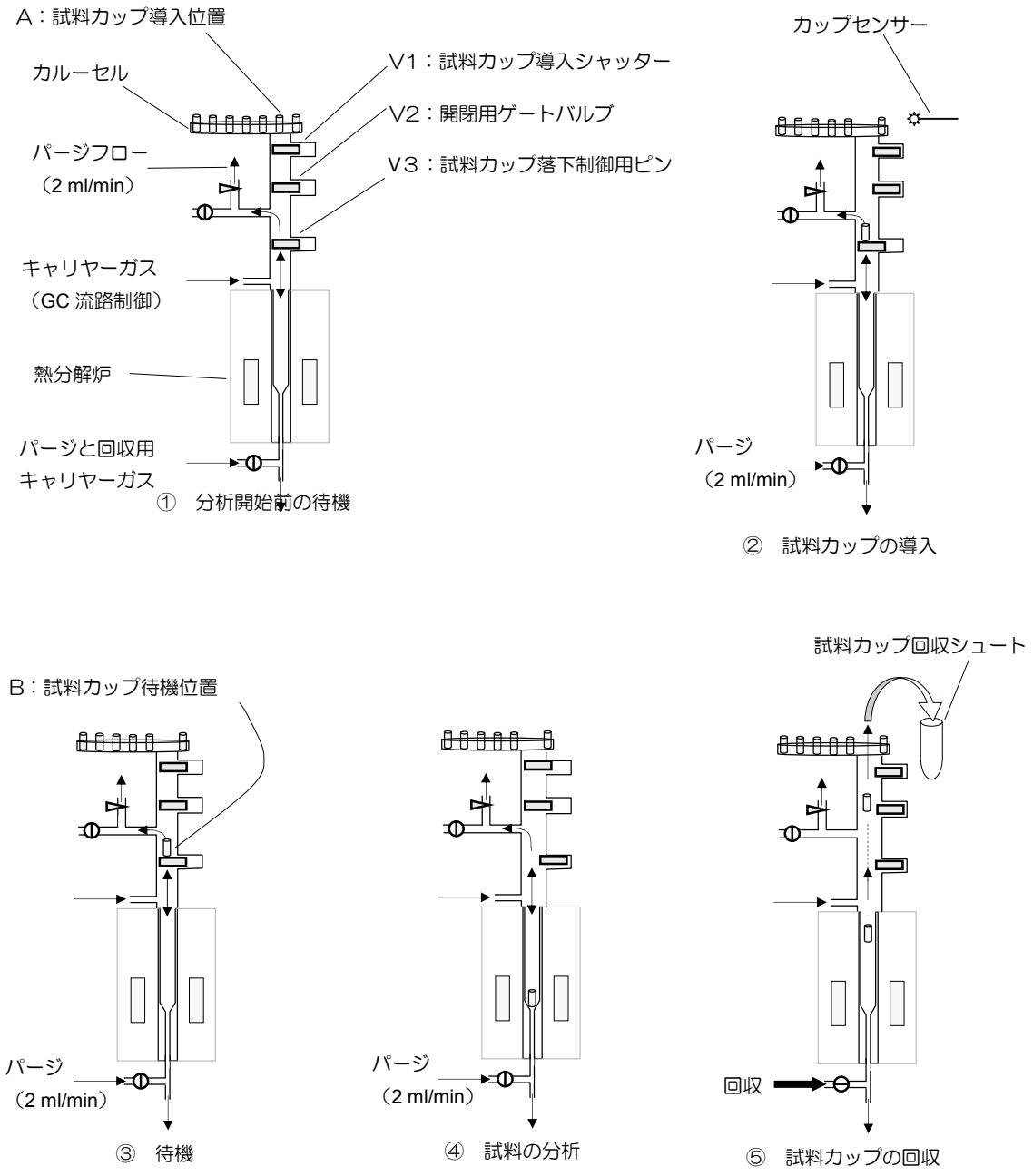


Fig. 1.2 オートショット・サンプラーの基本的な動作原理図

A. 試料カップの導入

① カルーセルに設定された最大 48 個の試料カップは、分析毎に A：試料カップ導入位置に移動します。

② カップセンサーにより試料カップが確認されると、V2：開閉用ゲートバルブがスライドし、開の状態になります。

③ V1：試料カップ導入シャッターがスライドし、試料カップは B：試料カップ待機位置に落下し待機します。

④ V1 および V2 が閉まり、系内が加圧キャリヤーガスでパージされる時間の間待機します（この時間は、パイロライザー制御ソフトウェアの“AS Purge Time”で任意に設定できます。詳細は第 5 章 5.1.1 項もしくは第 5 章 5.1.2 項を御参照ください）。

⑤ V3：試料カップ落下制御用ピンがスライドして試料カップが熱分解炉に自由落下し、同時に分析が開始されます。

B. 試料カップの回収

① 分析が終了し GC の温度が設定初期温度まで冷却されると、V1 と V2 および V3 が開きます。

② 熱分解炉と GC 注入口の間から 300～500 kPa に制御された回収用加圧キャリヤーガスが瞬時に導入され、試料カップは A: 試料カップ導入位置へと吹き上げられ、試料カップ回収シュートを通過して回収容器に回収されます。

注意

試料残渣が多い試料を分析する場合は、試料量をカップ容量の 50%以内とし、分析モードに関わらず、バーナーなどで焼いた石英ウールで覆い、試料残渣の飛散を防止してください。

1.2.2 Double-Shot Analysis および Heart-Cut Analysis における試料カップの試料カップ待機位置への回収動作

Double-Shot Analysis の熱脱着プログラムおよび Heart-Cut EGA Analysis の各 Zone の昇温プログラムの終了後、試料カップを試料カップ待機位置に戻す動作が行われます。その動作原理図を Fig. 1.3 に示します。

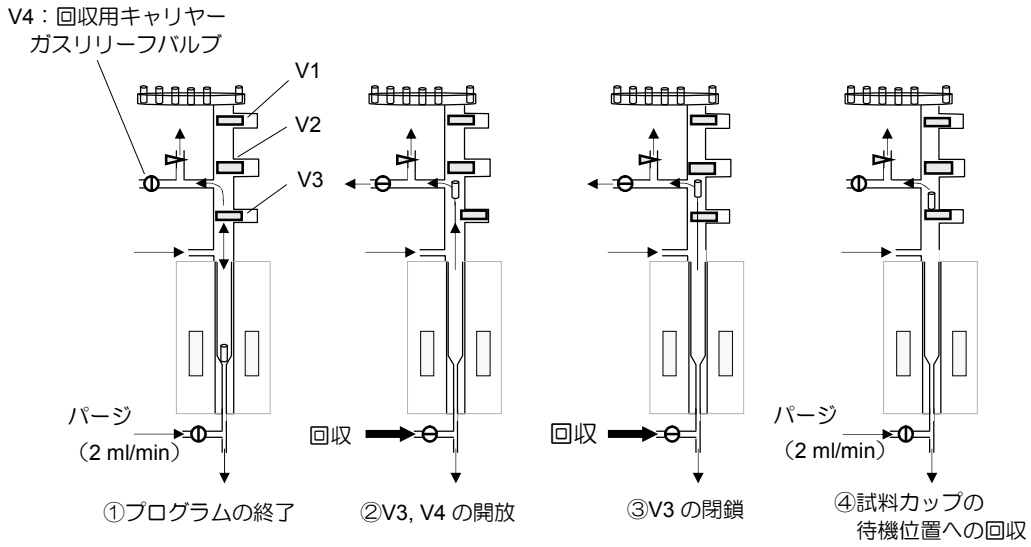


Fig. 1.3 Double-Shot Analysis および Heart-Cut EGA Analysis における
オートショット・サンプラーの動作原理図

Double-Shot Analysis の熱脱着プログラムおよび Heart-Cut EGA Analysis の各 Zone の熱脱着プログラムが終了します。

① V3 と V4 が開いた後に、熱分解炉と GC 注入口の間から 300～500 kPa に制御された回収用加圧キャリヤーガスが瞬時に導入され、試料カップは V3 と V2 の間に吹き上げられます。

② V3 が閉じます。

③ 回収用加圧キャリヤーガスが停止し、試料カップは試料カップ待機位置に回収されます。

注意

Double-Shot Analysis および Heart-Cut EGA Analysis モードを使用する際には、バーナーで焼いた石英ウールなどを用いて試料の飛散を防止してください。

1.3 各部の名称

オートショット・サンプラーの各部の名称を Fig. 1.4～Fig. 1.9 に示します。

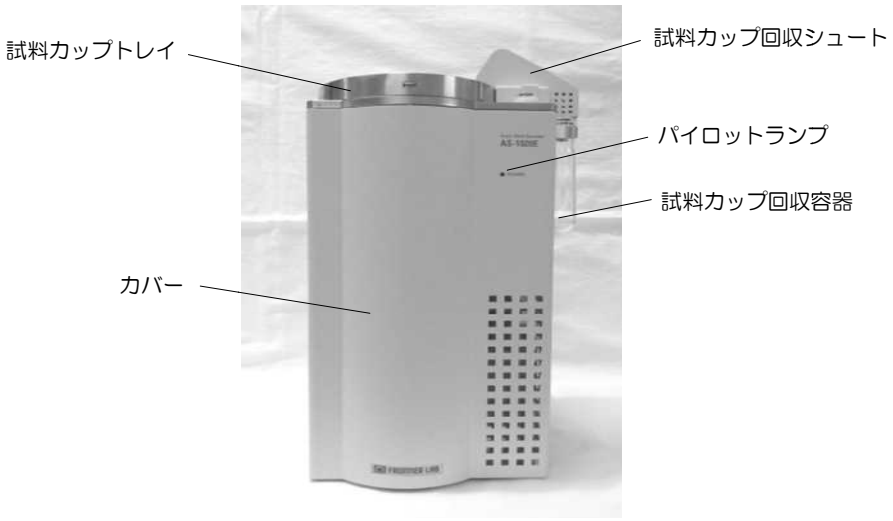


Fig. 1.4 オートショット・サンプラーの正面図

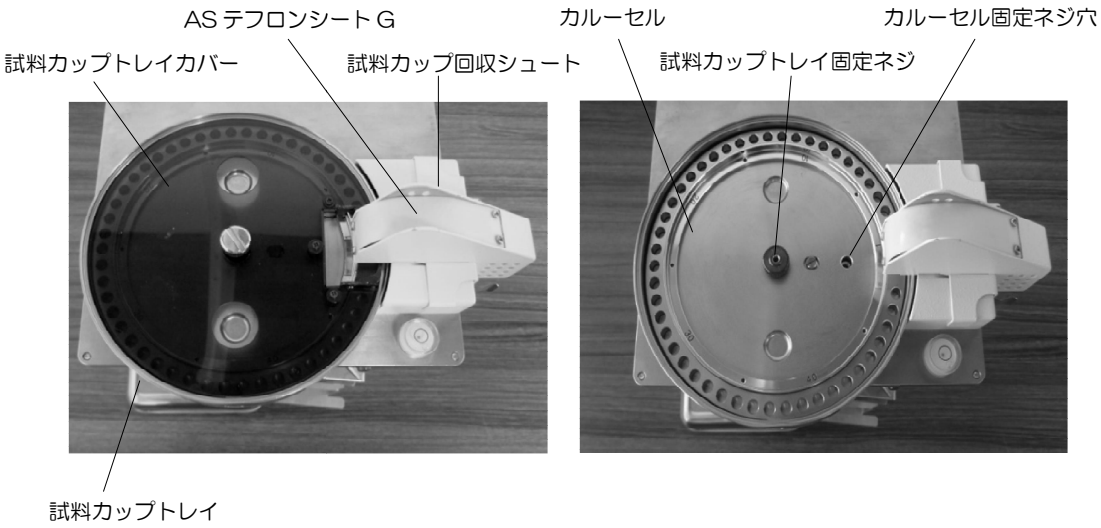


Fig. 1.5 オートショット・サンプラーの上部と各部の名称

（左図: 試料カップトレイカバー有り、 右図: 試料カップトレイカバー無し）

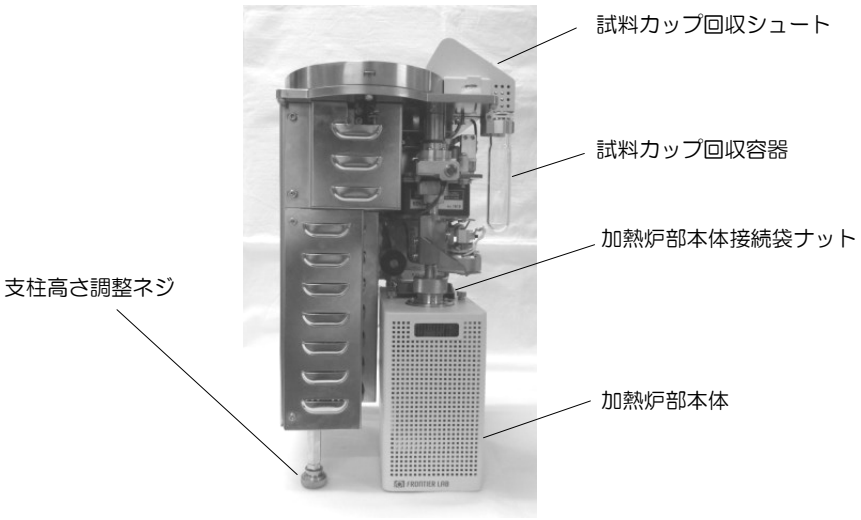


Fig. 1.6 オートショット・サンプラーの内部と各部の名称

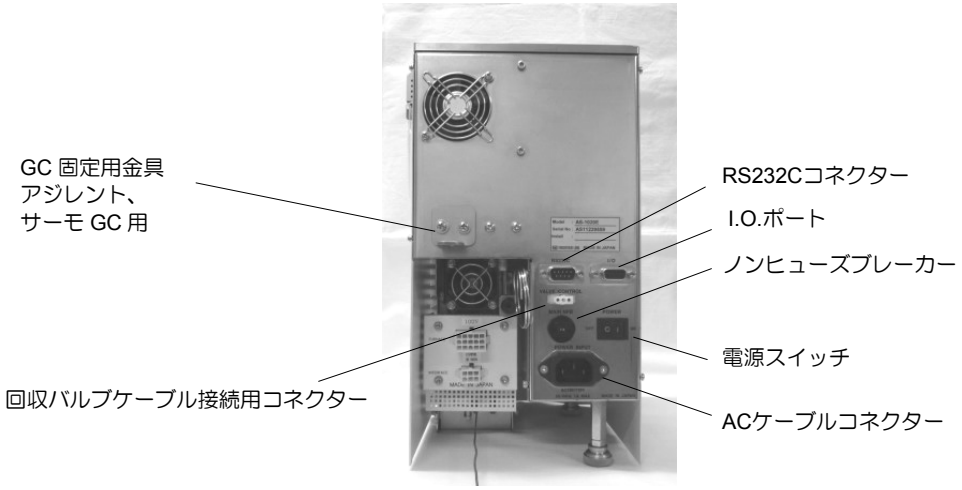


Fig. 1.7 オートショット・サンプラーの背面と各部の名称

Fig. 1.8 オートショット用ガスリザーバーの正面と各部の名称

Fig. 1.9 オートショット用ガスリザーバーの背面と各部の名称

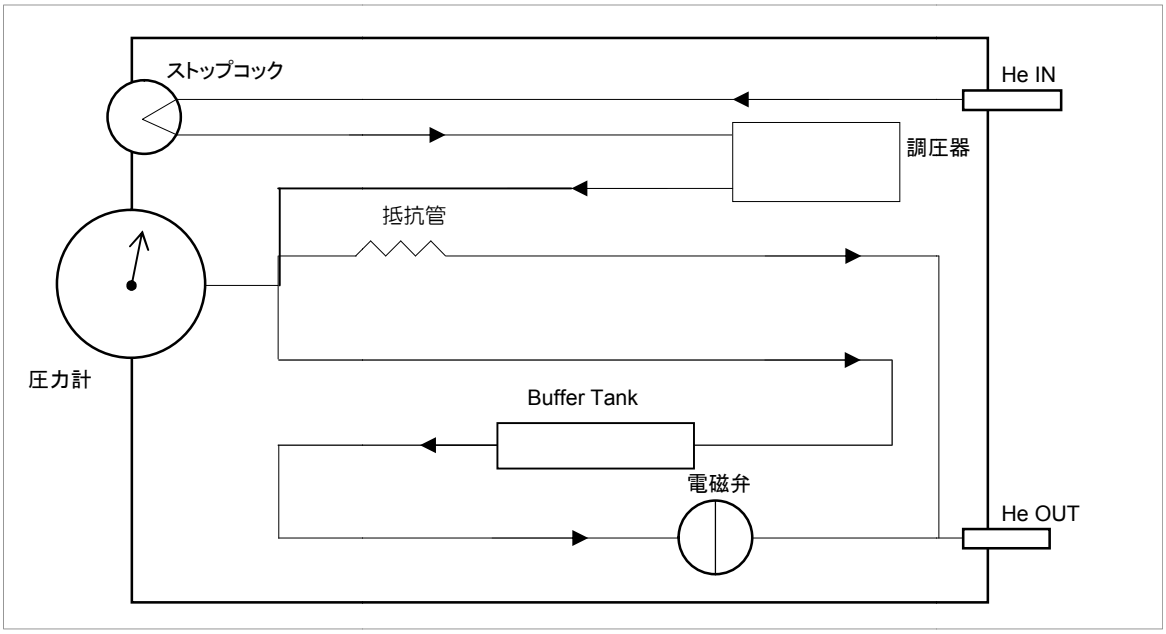


Fig. 1.10 オートショット用ガスリザーバーの流路図

第 2 章 仕様

試料導入方式：	縦型熱分解炉への自由落下による導入方式
試料カップ回収方式：	加圧キャリヤーガスによる吹き上げ回収法
回収用ガス：	加圧キャリヤーガス（He または N2：複数の GC 装置に同一ガスラインを用いてキャリヤーガスを供給している場合は、カップの回収時に使用するキャリヤーガスにより圧力変動して他の装置が影響を受けることがあります。従って独立の回収ガスラインを設置することをお勧めします。）
回収用ガス供給圧力：	300～500 kPa に調圧されていること（ガラスカップ使用時は 400～500kPa）
試料カップ数：	最大 48 個
試料カップ：	不活性化ステンレス製カップ(内径 3.8 mm，高さ 8 mm，肉厚 0.1 mm，容積 80 µL） 石英処理なしガラス製カップ（内径 3mm，高さ 8mm，肉厚 0.5mm，容積 50µL） 石英処理済みガラス製カップ（内径 3mm，高さ 8mm，肉厚 0.5mm，容積 50µL）
制御法：	GC，GC/MS の制御用 PC にパイロライザーコントロールソフトをインストールして制御します。
設置可能なパイロライザー：	EGA/PY-3030D, PY-3030S, PY-2020iD/iS
設置可能な GC, GC/MS：	Agilent（5975, 6890、7890 など）、Bruker (SCION 436/456GC)、Shimadzu（17A，2010 など）、Thermo(Focus GC，TRACE GC Ultra，TRACE 1300/1310GC など)、 JEOL 他。ただし、Agilent GC 6890、7890、島津 GC-2010 のスプリットレスモードでは使用できません。

注意

Thermo 社製の GC に据付けを行う場合は AS-1020ET モデルのオートショット・サンプラーをご使用してください。AS-1020E モデルのオートショット・サンプラーを使用した場合、注入口圧力制御が異常と判断され、GC がシャットダウンする場合があります。

注意

ガラス製カップ（エコカップ G、エコカップ GQ）の再利用はしないで下さい。カップが加熱炉に導入されない、またはカップが回収されないなどの動作不良の原因となります。

外観および仕様等は、製品改良のため予告無く変更することがあります。

第 3 章 据付け

3.1 据付け前の準備

① 設置する Split/ Split less 用注入口付きガスクロマトグラフ（GC）を準備してください。設置可能な GC あるいは GC/MS と異なる機種については、弊社の代理店あるいは弊社に直接お問い合わせください。

② AC100V（4A 以上）、アース端子付きの電源を準備してください。

③ オートショット用ガスリザーバーを設置するために、オートショット・サンプラー本体の近傍（0.5 m 以内）に横幅 19 cm、高さ 10 cm、奥行き 28 cm のスペースを用意ください。

④ 複数の装置に同一キャリヤーガスラインを用いる場合は、試料カップ回収時に圧力が変動し、他の装置に影響を与えることがあります。その場合は,独立の回収用加圧キャリヤーガスを用意してください。回収用加圧キャリヤーガスの圧力は調圧器の 2 次圧力を 300～500 kPa に設定してください（ガラスカップ使用時は 2 次圧力を 400～500kPa に設定してください）。

3.2 オートショット・サンプラー用熱分解炉専用のインターフェース（ITF）ユニオンの交換

試料カップ回収用加圧キャリヤーガスを導入するために、下記の手順に従い ITF ユニオンをオートショット・サンプラー用の部品と交換します。

① 加熱炉部本体および GC 注入口の温度が十分下がっていることを確認します。

② GC または GC/MS の運転を停止します。

③ 注入口取付けネジを緩め、加熱炉部本体を取り外します。

④ ITF 保温カバーおよび蓄熱アダプターを取り外します。

⑤ ITF ユニオンをオートショット用 ITF ユニオンに交換します（Fig. 3.1.1～3.1.3 参照）。交換時には、付属しているスパナを用いて締めつけてください（Fig. 3.2 参照）。ITF ユニオンをオートショット用 ITF ユニオンに交換する際に、ベスペルフェラルの取り外しが困難な場合は、パイロライザー取扱説明書、第 6 章メインテナンス　6.3 項 石英熱分解管のクリーニング方法を参照ください。

⑥ ITF ニードルを取り付けます（Fig. 3.3 参照）。

⑦ 蓄熱アダプターを取り付けます（Fig. 3.4 参照）。

⑧ 加熱炉部本体を GC 注入口に取り付けます。

ITF ニードルは先端が鋭利に尖っています。作業中は安全めがねを着用し、部品の取り扱いには十分注意を払ってください。

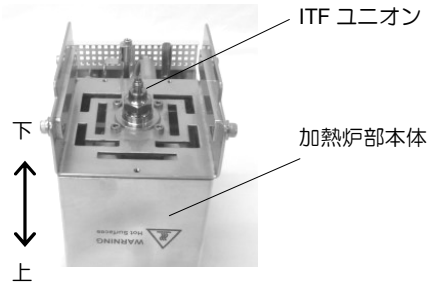


Fig. 3.1.1 熱分解炉 ITF ユニオン取り付け位置

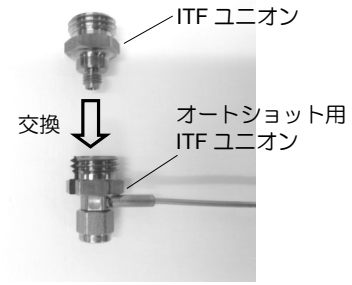


Fig. 3.1.2 ITF ユニオン交換

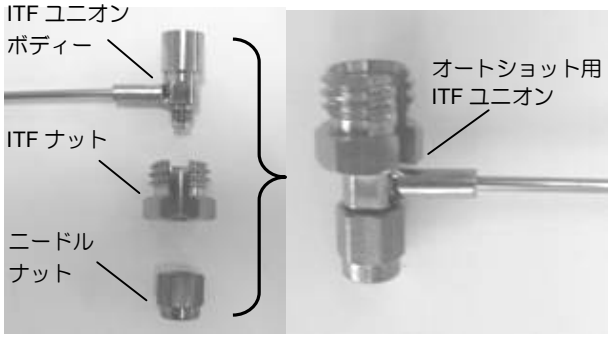


Fig. 3.1.3 オートショット用 ITF ユニオン構成

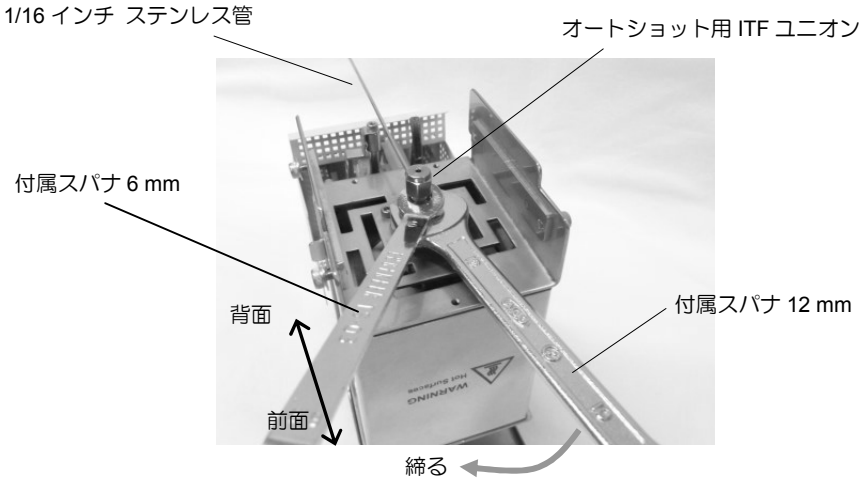


Fig. 3.2 オートショット用 ITF ユニオンの取り付け

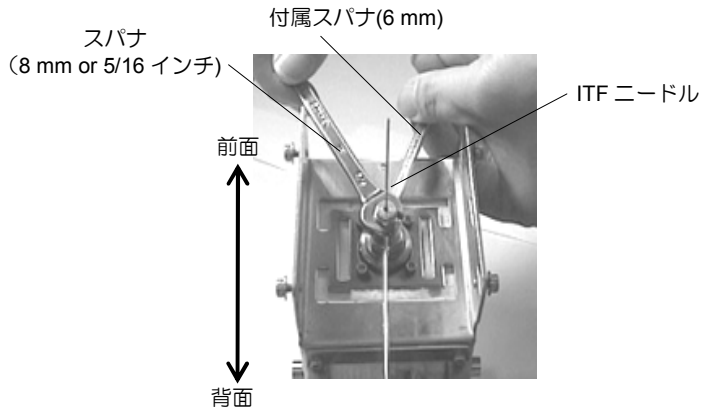


Fig. 3.3 ITFニードルの取り付け

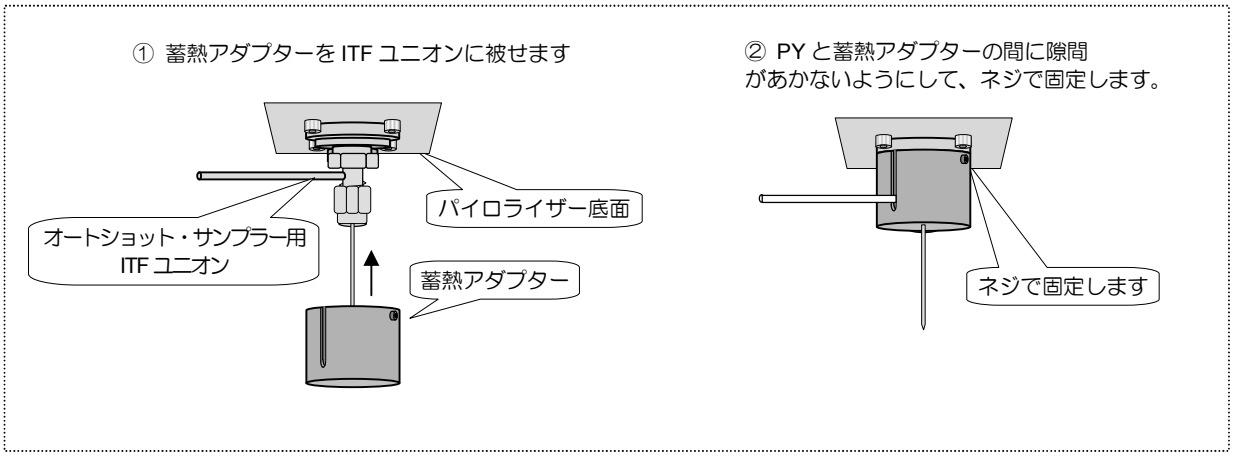


Fig. 3.4 蓄熱アダプターの取り付け

3.3 配管およびケーブルの接続

3.3.1 配管の接続

試料カップ回収用の加圧キャリヤーガスを配管します。加圧キャリヤーガスの圧力は調圧器の 2 次圧力を 300～500 kPa に設定してください。

① 配管キットに付属している 1/8 インチ銅管を用い、ボンベの加圧キャリヤーガス調圧器からの配管とオートショット用ガスリザーバー背面の加圧キャリヤーガス入口とを接続します（Fig. 3.6 参照）。

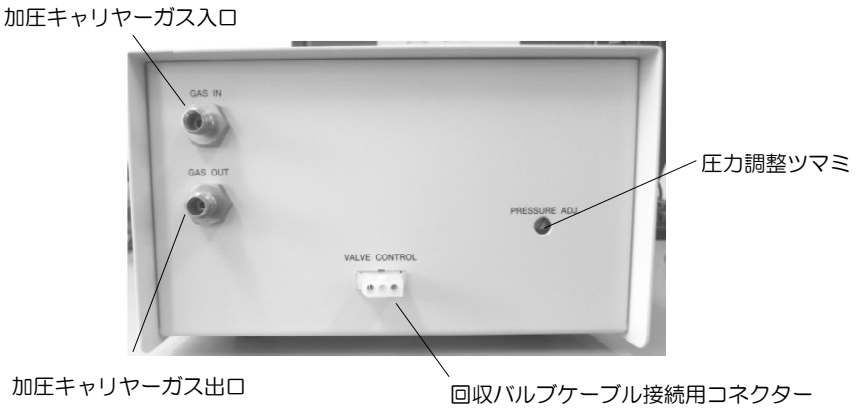


Fig. 3.6 オートショット用ガスリザーバーの背面

② Fig. 3.2 で取り付けた熱分解炉のオートショット用 ITF ユニオンの 1/16 インチ ステンレス管と Fig. 3.6 の加圧キャリヤーガス出口を、配管キットに付属している 1/8 インチ銅管とユニオンを用いて接続します（Fig. 3.7 参照）。

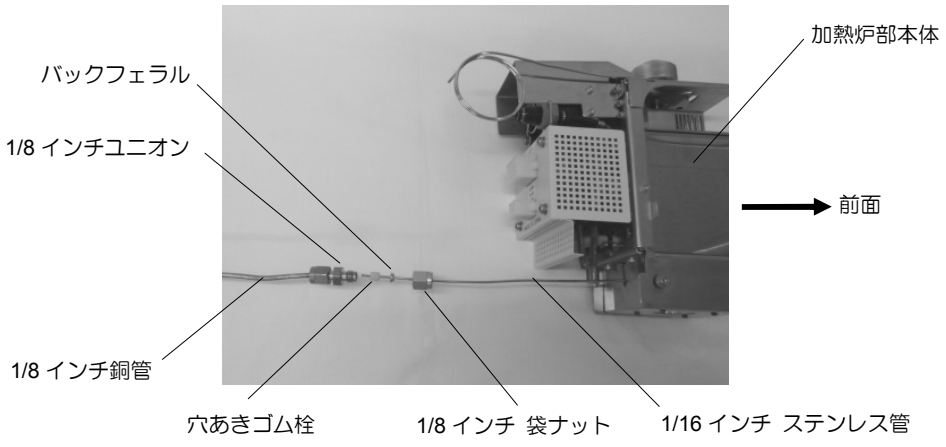


Fig. 3.7 オートショット用 ITF ユニオンとガスリザーバーの接続

3.3.2 ケーブルの接続

Fig. 3.8a, b にオートショット・サンプラーと各機器のケーブルの接続を示します。Fig. 3.8a は、マルチショット・パイロライザー（EGA/PY-3030D / PY-3030S）を用いる場合、Fig. 3.8b は、ダブルショット・パイロライザー（PY-2020iD / PY-2020iS）を用いる場合の接続です。

3.3.2a EGA/PY-3030D を用いる場合

オートショット・サンプラーとパイロライザーの温度コントローラーを RS-232C ケーブルで接続してください。また、オートショット・サンプラーとオートショット用ガスリザーバーを、回収バルブケーブルで接続してください。

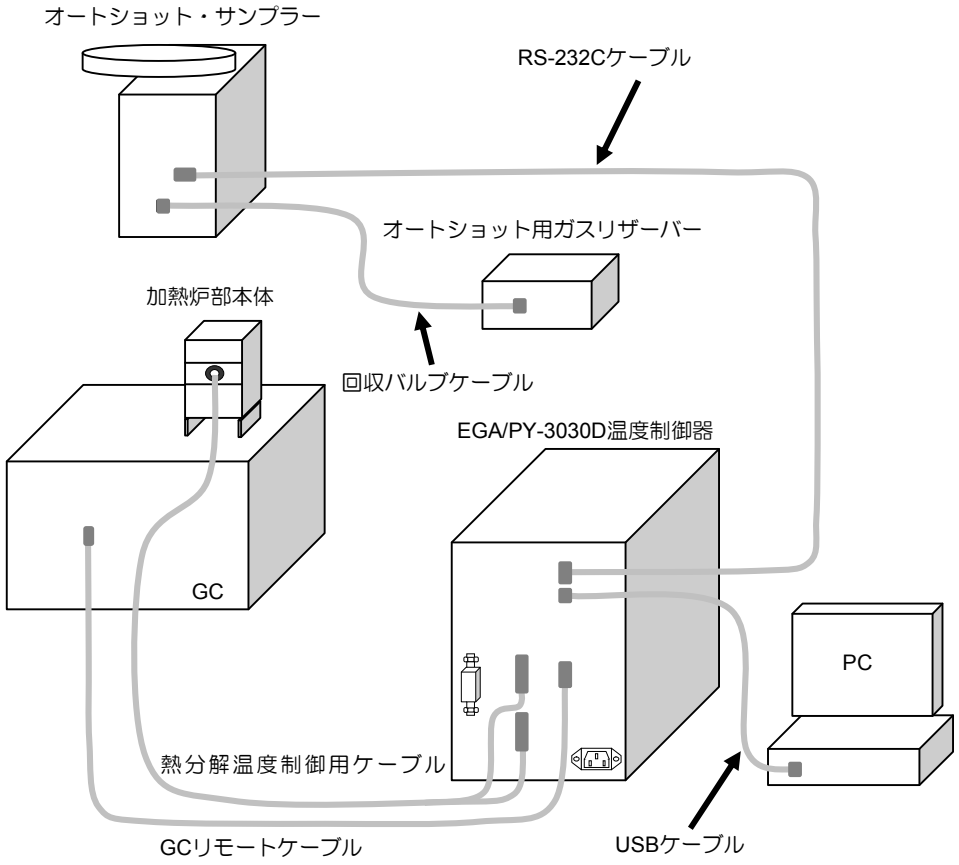


Fig. 3.8a オートショット・サンプラーと各装置のケーブル接続
（EGA/PY-3030D 使用）

3.3.2b PY-2020iD を用いる場合

オートショット・サンプラーと PC を RS-232C ケーブルで接続してください。また、オートショット・サンプラーとオートショット用ガスリザーバーを、回収バルブケーブルで接続してください。

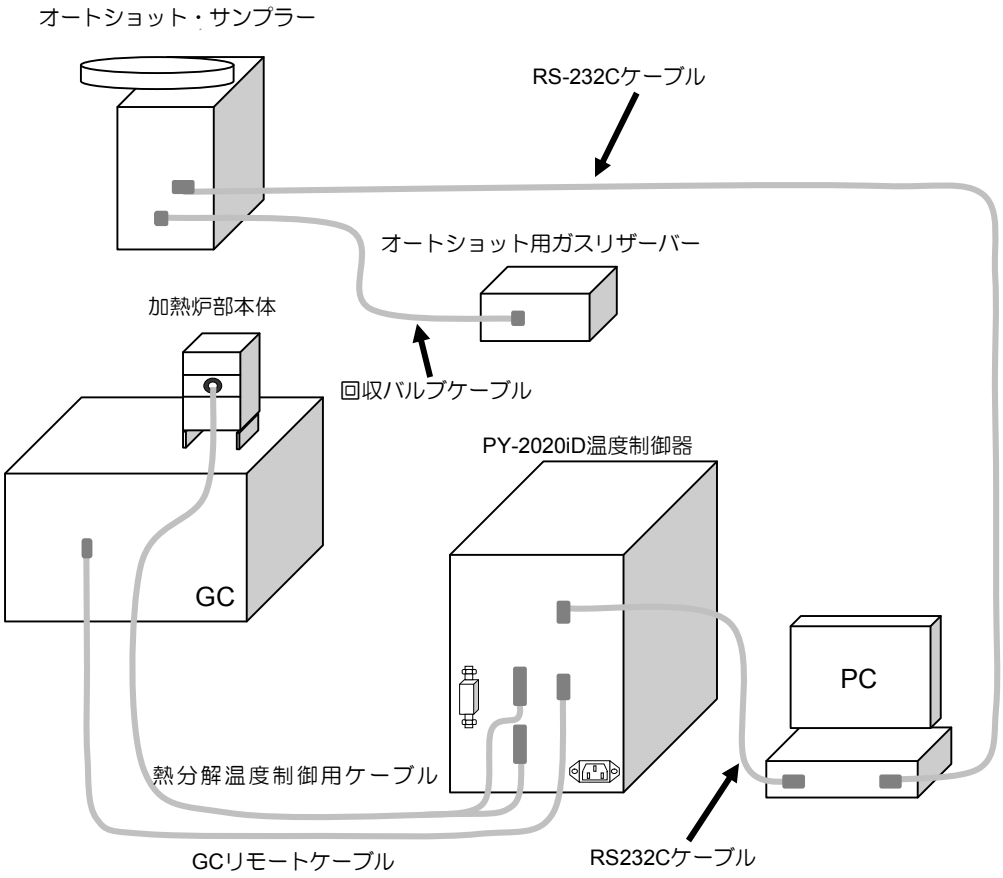


Fig. 3.8b オートショット・サンプラーと各装置のケーブル接続
（PY-2020iD 使用）

3.4 オートショット・サンプラーの取り付け

① 加熱炉部本体にダブルショットサンプラーあるいは液体試料サンプラーが装着されている場合は取り外してください。

② 島津製作所社製 GC（GC17A Ver2, GC17A Ver3, GC2010）へ取り付ける際にはオートショット・サンプラー支持板を各 GC の左側面の最上段のネジ穴に取り付けてください（Fig. 3.9 参照）。GC17A へ取り付ける際には、支持板の A の穴を使用ください。GC2010 へ取り付ける際には B の穴を使用ください。

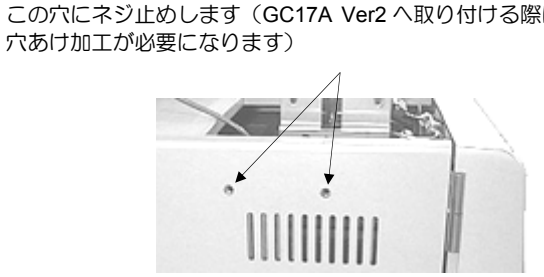


Fig. 3.9 オートショット・サンプラー支持板の取り付け

③ オートショット・サンプラーを加熱炉部本体上部に置き、加熱炉部本体接続用袋ナットで接続します（Fig. 3.10.1 参照）。このシールはゴム製オーリングですので、手で締め付けてください（カー杯締め付ける必要はありません）。

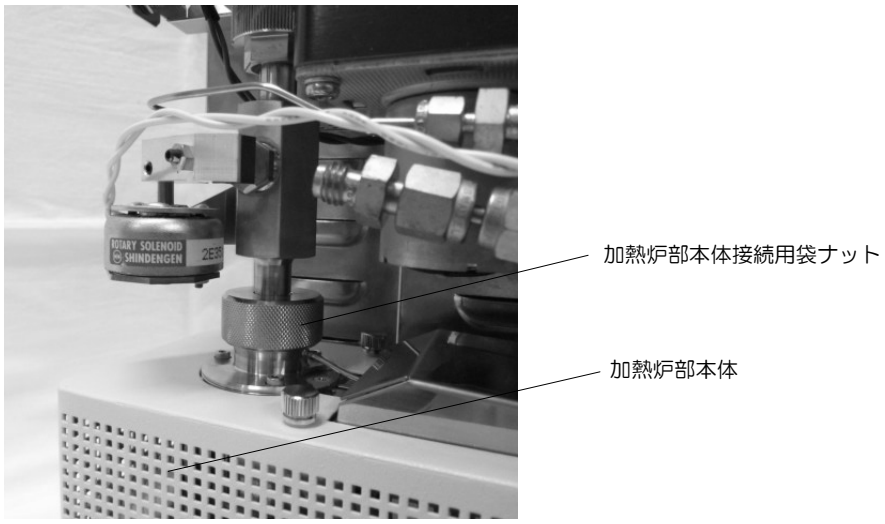


Fig. 3.10.1 オートショット・サンプラーと加熱炉部本体の接続

④ オートショット・サンプラー左側前後にある 2 本の支柱下部にある調節ネジで支柱の高さを調整し、オートショット・サンプラーの上面が水平になるよう調節してください（Fig. 1.6 参照）。

⑤ アジレント社製 GC に取り付ける際には、オートショット・サンプラー背面とオートショット・サンプラー支持棒をオートショット・サンプラー固定用ネジで固定してください（Fig. 3.10.2 参照）。

⑥ 島津製作所社製 GC に取り付ける際にはオートショット・サンプラーとオートショット・サンプラー支持板をオートショット・サンプラー固定用ネジで固定してください（Fig. 3.10.3 参照）。

⑦ サーモフィッシャー社製 TRACE GC Ultra に取り付ける際は、オートショット・サンプラー支持棒を GC 上部カバーに取り付けます（Fig. 3.10.4 参照）。その後、オートショット・サンプラー背面とオートショット･サンプラー支持棒をオートショット･サンプラー固定用ネジで固定してください(Fig. 3.10.5 参照)。

⑧ サーモフィッシャー社製 TRACE 1300/1310 GC に取り付ける際は、オートショット・サンプラー支持棒を取り付けスタンド後方に取り付けます（Fig. 3.10.5 参照）。その後、オートショット・サンプラー背面とオートショット・サンプラー支持棒をオートショット・サンプラー固定用ネジで固定してください（Fig. 3.10.5 参照）。

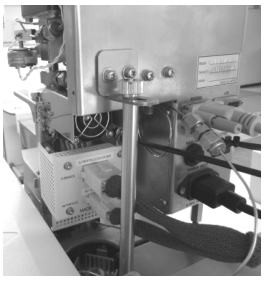


Fig. 3.10.2 オートショット・サンプラー支持棒（アジレント社製 GC)

Fig. 3.10.3 オートショット・サンプラー支持棒（島津製作所社製 GC)

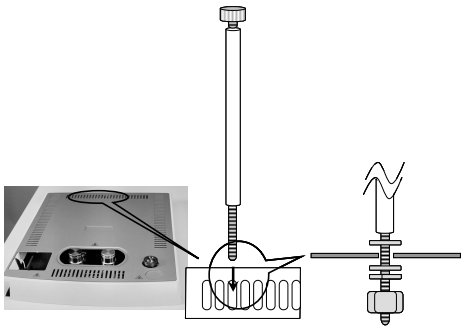


Fig. 3.10.4 オートショット・サンプラー支持棒（サーモフィッシャー社製 Trace GC Ultra）

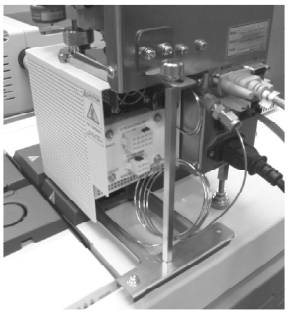


Fig. 3.10.5 オートショット・サンプラー支持棒（サーモフィッシャー社製 Trace 1300/1310GC）

⑨ 加熱炉部本体にカバーを取り付けます。

⑩ オートショット・サンプラーにカバーを取り付けます。カバーはオートショット・サンプラー正面から後方にスライドするように装着し、右側面にある止めネジ 2 本および左背面にある止めネジ 2 本で固定します。

以上の作業終了後、オートショット用 ITF ユニオンとオートショット用ガスリザーバーの接続、および加圧キャリヤーガスボンベとの接続を再確認してください。また、電源ケーブル、通信ケーブルおよび回収バルブケーブルが接続されていることも確認してください。

⑩ GC もしくは GC/MS を立ち上げてください。

3.5 試料カップトレイの取り外し

試料カップトレイはオートショット・サンプラー本体から容易に取り外すことが可能です。多数の試料カップを使用する場合は、試料カップトレイをオートショット・サンプラー本体から取り外して試料カップをセットすると効率良く作業を行うことができます。

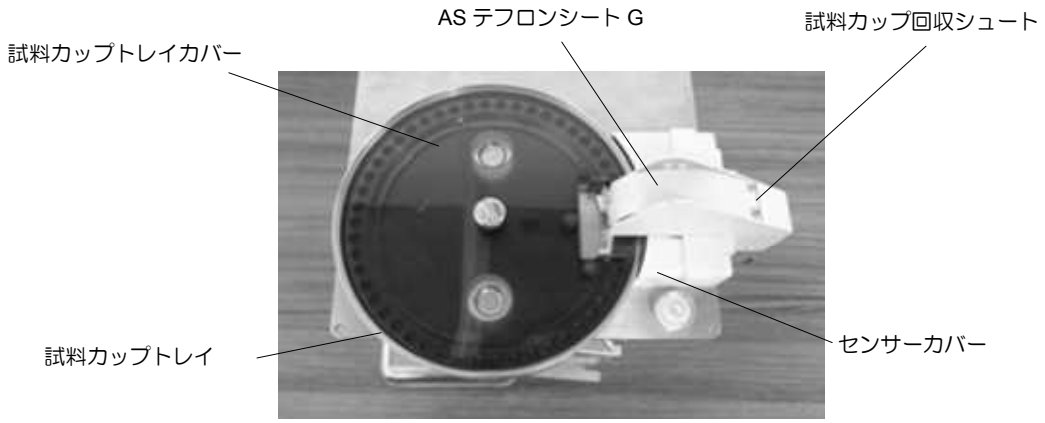


Fig. 3.11 オートショット・サンプラー上部の外観

① 試料カップ回収シュート及び試料カップトレイカバー（半透明）を取り外します（Fig. 3.11 および Fig. 3.12 参照）。試料カップ回収シュートが装着されないとオートショット・サンプラーは作動しません。安全のためにセンサーカバーに内蔵されている磁気センサーが試料カップ回収シュートの有無を判断しています。

② 試料カップトレイ固定ネジを外し、そのネジをカルーセル固定ネジ穴に移動して、試料カップトレイと カルーセルを固定します（Fig. 3.12 参照）。

③ 試料カップトレイを真上に引き上げて、作業テーブルに移動してください。

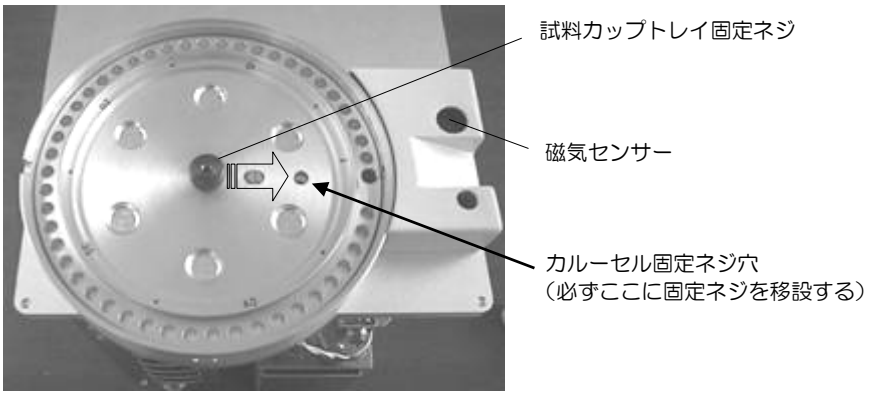


Fig. 3.12 試料カップトレイ固定ネジとカルーセル固定ねじの位置関係

④ Fig. 3.13 に試料カップの試料カップトレイへの設定例を示します。試料カップの取り扱いは、汚染の無いピンセットで行ってください。標準付属品の試料カップスタンドを用いることにより 10 個の試料カップを同時に扱うことが可能です。

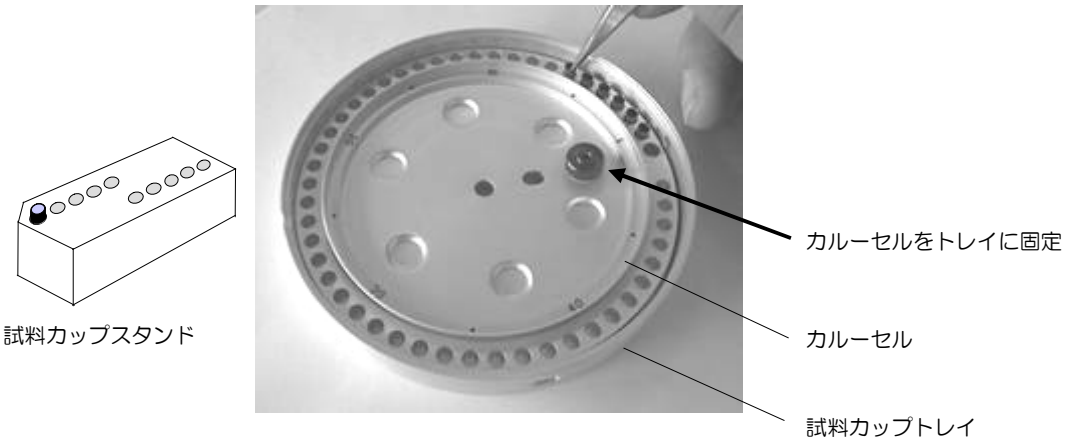


Fig. 3.13 試料カップの試料カップトレイへの設定例

注意

① カルーセルのみを取り外すと、設定された試料カップがこぼれ落ちます。必ず試料カップトレイ固定ネジをカルーセル固定ネジ穴に移動し、カルーセルと試料カップトレイを固定してから取り外しを行ってください。

② 強熱した試料カップは、必ず室温に冷却したことを確認してからカルーセルに入れてください。高温の試料カップは、試料カップトレイとカルーセルとの間に装備してあるシートを損傷する恐れがあります。

注意

試料カップトレイカバーは、カバー裏面にあるカバー位置固定ピン（図 A）をカルーセルのカバー位置固定穴（図 B）に差し込むことで、水平方向の位置が正しく固定されます。

カバー裏面のピンを、カルーセルの手動用の溝（図 B）に入れて固定した場合には、分析終了後に試料カップが回収されないため、パイロライザー加熱炉内およびオートショット・サンプラー内に試料カップが積みあがり、オートショット・サンプラーの開閉バルブに挟まり、シール材やバルブを破損することがあります。

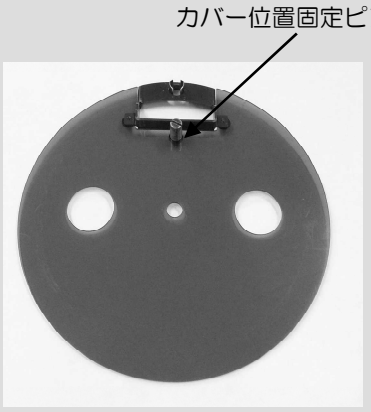


図 A　カバー裏面の“カバー位置固定ピン

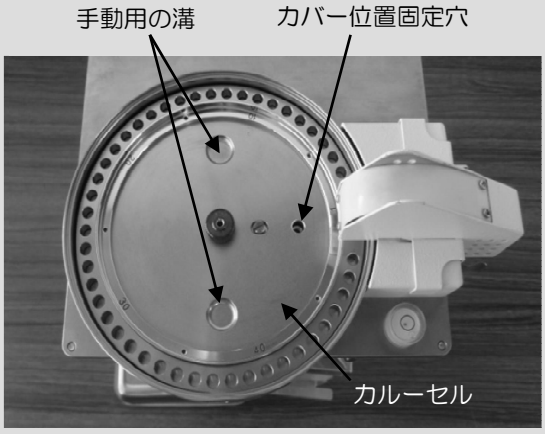


図 B　オートショット・サンプラー上部の各部の名称

第 4 章 試料の前処理における留意点

4.1 サンプリングについて

試料のサンプリングに際し、以下のことに留意してください。

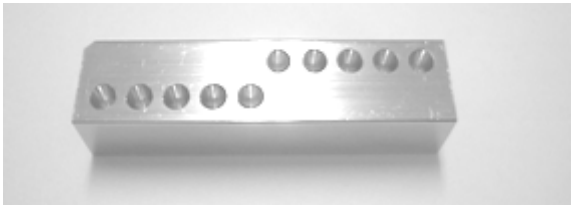
① 本製品に付属するエコカップ LF は使用前のクリーニングは不要です。使い捨てカップですので、試料サンプリング毎に新しい試料カップを使用してください。

② 試料を取り扱う器具類（ピンセット、カッターナイフなど）は事前に小型バーナーなどで加熱し汚染物質を除去してください。

③ 比較的硬度の低い試料については、清浄な顕微鏡用プレパラートの上でカッターナイフなどを用いて切片を作ると容易に作業を行うことができます。サンプリング終了後はプレパラートの表面をキムワイプなどで十分拭き取ってください。またサンプリングに用いたナイフ、ピンセットなどは小型バーナーなどで強熱し汚染物質を除去してください。

④ 試料を試料カップに入れる場合、Fig. 4.1 に示すパイロライザーに付属しているエコスタンド AL と、本製品に付属する試料カップスタンド 10 を用いると、強熱した試料カップの冷却や、試料の秤量を行う際に便利です。

エコスタンド AL



試料カップスタンド 10

Fig. 4.1 試料カップスタンド

4.2 試料の飛散防止について

オートショット・サンプラーを用いた測定において、エコカップ内からの試料または試料の残渣が飛散する可能性がある場合には、エコカップへ採取した試料の上部に、清浄な石英ウールを充填して飛散を防いでください。

以下に、石英ウールを用いた試料の飛散防止の例を示します。

① ピンセットを用いて、適量の石英ウールを取り出します。

② 取り出した石英ウールを指先で軽く丸め、エコカップに入れ易い直径 6～8 mm 程度の玉状に成形します（Fig. 4.2 参照）。この際、石英ウールを小さく丸めすぎると、試料カップの回収時などに、石英ウールがエコカップから飛び出し、オートショット・サンプラーの動作不良の原因となりますので、注意してください。

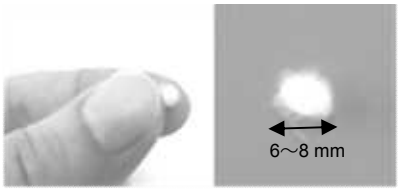


Fig. 4.2 玉状に成形した石英ウール

③ 石英ウールに直接手で触れた場合は、成形した石英ウールをピンセットで摘み、ブタン炎バーナーで加熱して有機物を除去し、クリーニングします（Fig. 4.3 参照）。

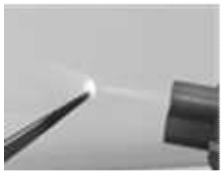


Fig. 4.3 石英ウール洗浄作業

④ クリーニングした石英ウールを、試料を採取したエコカップに充填します。ピンセットを 2 本使用すると入れ易くなります（Fig. 4.4 参照）。

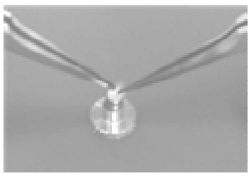


Fig. 4.4 石英ウールの充填例

⑤ エコカップの上部から、石英ウールの繊維がはみ出していないことを確認してください。

以上で、石英ウールを用いた試料の飛散防止作業は終了です。

なお、試料を溶媒に溶かして、溶液としてエコカップに採取する場合や粘着性が高い試料を測定する場合、または残渣のない試料をシングルショット法や発生ガス分析法（EGA）などの、エコカップを待機位置へ戻す動作が伴わない分析法により測定する場合は、石英ウールを充填する必要はありません。

注意

① オートショット・サンプラーに用いる試料カップは、必ず容量 80μL のエコカップ LF（P/N: PY1-EC80F）あるいは容量 50μL のエコカップ G（P/N: PY1-EC50G）、エコカップ GQ （P/N: PY1-EC50GQ）を使用してください。S サイズのエコカップおよび白金製試料カップは使用できません。（保証対象外となりますので注意してください）。

② 変形した試料カップをオートショット・サンプラーに使用しないでください。付属の試料カップ検査冶具を用いて形状を確認し、変形したカップは取り除いてください。変形した試料カップを使用した場合は、試料カップの回収が困難になり故障の原因となります（保証対象外となりますので注意してください）。

③ Double-Shot Analysis および Heart-Cut EGA Analysis モードを使用の際には、石英ウールをバーナーで焼いたものを用いて試料の飛散を防いでください。

④ 試料残渣が多い試料を分析する場合は、試料カップへのサンプリング量をカップ容量の 50%以内とし、Analysis モードに関わらす、石英ウールをバーナーで焼いたものなどで試料残渣の飛散を防いでください。

第 5 章 オートショット・サンプラーの設定

5.1 パイロライザー制御ソフトウェアとの通信の確立

オートショット・サンプラー以外のソフトウェアの操作に関しては各パイロライザーの取扱説明書を併せてお読みください。

5.1.1 マルチショット・パイロライザーを用いる場合

① オートショット・サンプラーの電源を入れ、マルチショット・パイロライザーの制御ソフトのプログラムを起動します。オートショット・サンプラーの接続を自動認識した場合は、Fig. 5.1 のように右上の試料カップトレイが表示され、オートショット・サンプラーのカルーセルが回転します。通信が確立されない場合には、②③の手順に進んでください。

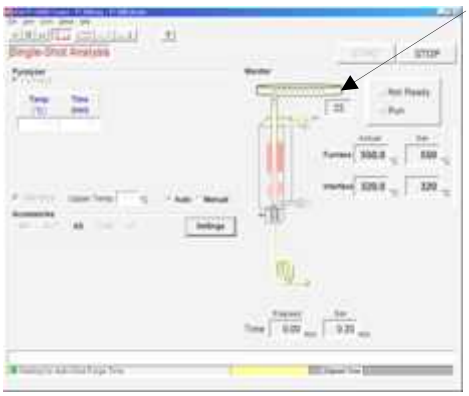


Fig. 5.1 EGA/PY-3030D の制御ソフトウェアー画面
（オートショット・サンプラーとの通信が確立した状態）

② 制御ソフトウェア中の“Settings”をクリックし、Fig. 5.2 の画面を表示させます。

Fig. 5.2 付属装置の選択画面

③ “Auto-Shot Sampler” のチェックボックスにチェックマークを入れ、OK をクリックしてください。通信が確立されれば、Fig. 5.1 の画面になり、オートショット・サンプラーのカルーセルが回転します。また、Fig. 5.2 の画面内の”Purge Time”の数値を変更することで任意のパージ時間を設定することができます。

④ 通信が確立しない場合には、Fig. 5.3 が表示されます。通信ケーブルが正しく接続されていることと、オートショット・サンプラーの電源が入っていることを確認し、OK をクリックしてください。

Fig. 5.3 オートショット・サンプラーとの通信エラー

5.1.2 ダブルショット・パイロライザーを用いる場合

① オートショット・サンプラーの電源を入れ、ダブルショット・パイロライザーの制御ソフトのプログラムを起動します。オートショット・サンプラーの接続を自動認識した場合は、Fig. 5.4 のように右上の試料カップトレイが表示され、オートショット・サンプラーのカルーセルが回転します。通信が確立されない場合には、② ③の手順に進んでください。

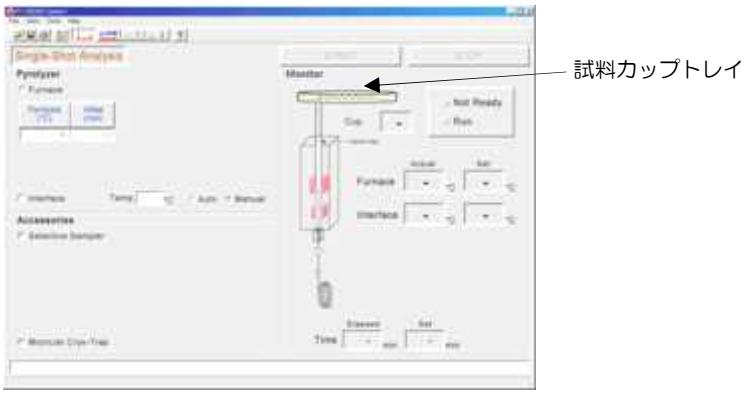


Fig. 5.4 PY-2020iD の制御ソフトウェアー画面
（オートショット・サンプラーとの通信が確立した状態）

② メニューバーの“Tools” から“Instrument Set Up”を選択し、Fig. 5.5 の画面を表示させます。

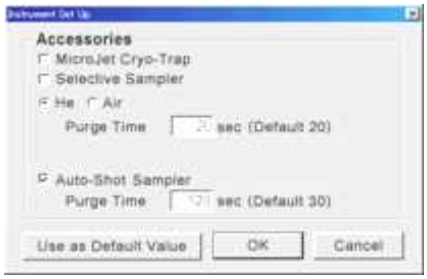


Fig. 5.5 付属装置の選択画面

③ “Auto-Shot Sampler” のチェックボックスにチェックマークを入れ、OK をクリックしてください。通信が確立されれば、Fig. 5.4 の画面になり、オートショット・サンプラーのカルーセルが回転します。また、Fig. 5.5 の画面内の”Purge Time”の数値を変更することで任意のパージ時間を設定することができます。

④ 通信が確立しない場合には、Fig. 5.6 が表示されます。正しい Com ポート番号を選択し、OK をクリックしてください。

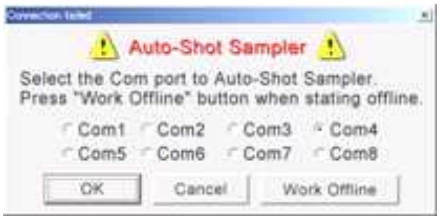


Fig. 5.6 オートショット・サンプラーとの通信エラー

5.2 メソッドファイルの作成、保存、読込みおよび印刷

オートショット・サンプラーを動作させるために必要な熱分解炉の温度などの情報はメソッドファイルに含まれています。メソッドファイルの内容は Fig. 5.7（左図）の“Print”を選択することにより印刷されます。

5.2.1 ファイルの作成と保存

① メニューバーの“Tools”-“Analytical Modes”から使用する分析モードを選択します。

② パイロライザーに関する分析条件を入力します。EGA/PY-3030D または PY-3030S の制御主画面で、熱分解炉およびインターフェース温度の入力と付属装置の選択を行います。

③ 作成したメソッドファイルを保存します。 メニューバーの“File”から“Save As...”を選択すると、Fig. 5.7 右図が表示されます。新たなファイル名を入力後に“OK”ボタンをクリックすれば、メソッドファイルが保存されます。

Fig. 5.7 メソッドファイルの保存

5.2.2 メソッドファイルの読込み

① メニューバーの“File”-“Open”を選択すると、メソッドが格納されているディレクトリが画面上に表示されます（Fig. 5.8 参照）。

② 目的のメソッドファイルをカーソルで選択し“OK”もしくはダブルクリックすることにより読込まれます。

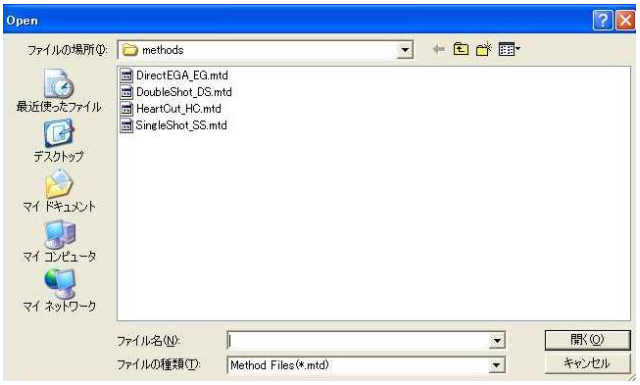


Fig. 5.8 メソッドファイルの読込み

5.3 シーケンステーブルの作成

シーケンステーブルには、測定する試料が入った試料カップの位置、測定に用いるメソッドファイルなどを入力します。

① メニューバーから “Tools”-“Sequence Table” を選択してください。あるいは Fig. 5.1 の試料カップトレイの図をクリックしてもシーケンステーブルが表示されます。

② 測定する試料がセットされたカップ番号を入力します。カーソルを Fig.5.9 の A のセルに合わせてキーボードから番号を入力するか、F のカルーセルの図から任意の番号を選択してください。連続した番号を指定する場合には、シフトキーを押しながら最初の番号と最後の番号を選択すると便利です。不要な行を削除する場合には、カーソルを削除したい行に合わせ、右ボタンをクリックして表示されたメニューから“Delete”を選択してください。

③ シーケンステーブルに必要な項目を設定します。A, C は必ず入力し、B, E は必要に応じて入力してください。C の入力は右ボタンをクリックして表示されるメニュー中の “Copy”および “Paste” 機能を使用すると便利です。D は選択したメソッドの分析モードに応じて自動で表示されます。

④ シーケンステーブルの編集が終了したらメニューバーから “File”–“Save” または “File”–“Save As” を選択し、ファイルを保存してください。

⑤ 実行範囲を設定します。②で登録したシーケンステーブルの実行範囲を指定します。 G に実行したい範囲の最初のカップ#を入力し、H に最後のカップ#を入力してください。 初期値は登録した全ての範囲を実行する設定になります。

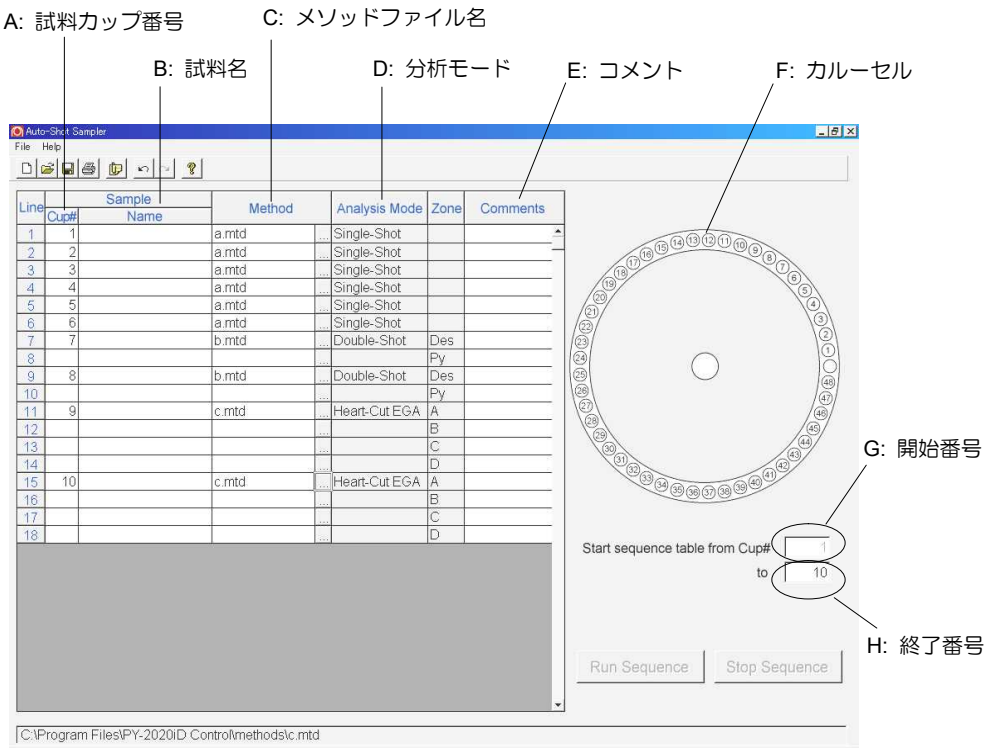


Fig. 5.9 シーケンステーブルにおける各項目の入力画面

5.4 分析までの手順と GC、GC/MS との連動例

オートショット・サンプラーの設定から実際の分析までの手順：

① 試料が入った試料カップをカルーセルにセットします。
② 試料カップトレイをオートショット・サンプラーに装着します。
③ 試料カップ回収シュート、試料カップ回収容器および試料カップトレイカバーを装着します。
④ 熱分解条件の設定：メソッドファイルを読込みます。もしくは新規作成し登録します。
⑤ シーケンステーブルの作成：既存のシーケンスファイルを読込みます。もしくは新規作成し登録します。

GC,GC/MS の設定：
オートショット・サンプラーを設置する装置によって操作は異なります。各社装置の取扱説明書に従って自動連続運転に必要なファイル類を作成してください。

① オートショット・サンプラーで分析する試料の数と自動分析に必要な同数のデータファイルを作成します。
② 分析は GC スタートで開始する状態で待機します。

以上の操作を確認後、オートショット・サンプラーのシーケンス設定画面右上の画面最小化ボタンを押して、制御主画面に戻します。画面右上の“START”ボタンを押すと分析が開始されます。測定中は、Fig. 5.1 の主画面中 Monitor の“Cup”右側に、分析中の試料カップ番号が表示されます。

測定中、試料カップ回収シュートを取り外さないでください。取り外した場合は、安全回路が作動し測定が強制的に中断されます。

5.4.1　　Agilent 社製 ChemStation との連動例

ChemStation のアイコンをクリックします。メニューバーから“Sequence”を選択し、“Edit Sample Log Table “をクリックすると Fig. 5.10 が表示されます。

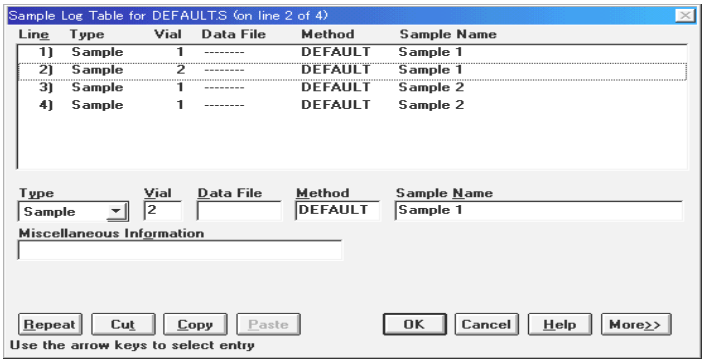

Sample Log Table for DEFAULT.S (on line 2 of 4)
Line Type Vial Data File Method Sample Name
1) Sample 1 -------- DEFAULT Sample 1
2) Sample 2 -------- DEFAULT Sample 1
3) Sample 1 -------- DEFAULT Sample 2
4) Sample 1 -------- DEFAULT Sample 2
Type Vial Data File Method Sample Name
Sample 2 DEFAULT Sample 1
Miscellaneous Information
Repeat Cut Copy Paste OK Cancel Help More>>
Use the arrow keys to select entry

Fig. 5.10 シーケンステーブルの作成

“Repeat” をクリックして分析する試料数と同数のデータファイルを作成してください。ー分析に使用できるメソッドは Fig. 5.11 中の“Method”のボックスにカーソルを合わせて“？”を入力すると、選択可能なメソッドファイルが表示されます。“OK”をクリックすると、完成したシーケンスがメモリに存在し、いつでも使用できる状態になります。作成したシーケンスファイルを保存したい場合は、”Sequence”ー“Save”でファイル名を付けて保存します。

③　“Sequence”ー“Run”をクリックすると、Fig. 5.11 が表示されます。過去に取得したデータに上書きすることを避ける為、“Overwrite Existing Data Files”のチェックボックスは,空きの状態にしてください。

④　“Run Sequence”をクリックすると、分析待機の状態になります（Fig. 5.12 参照）。

Fig. 5.11 分析内容の確認

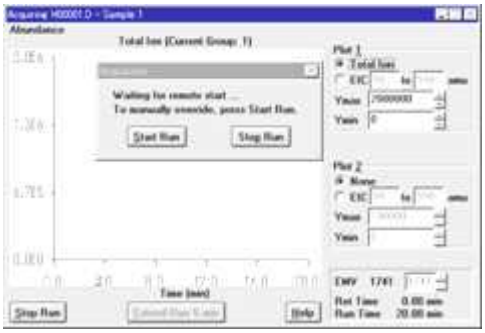


Fig. 5.12 分析待機の表示画面

5.4.2 島津製作所社製　GCMS solution との連動例

連続分析に必要なバッチファイルの作成例を示します。

① “GCMS 分析”のアイコンをダブルクリックしてアプリケーションを起動します（Fig. 5.13 左図参照）。

② アシスタントバーの“バッチ処理”（丸印）をクリックすると、バッチ処理画面が表示されます。

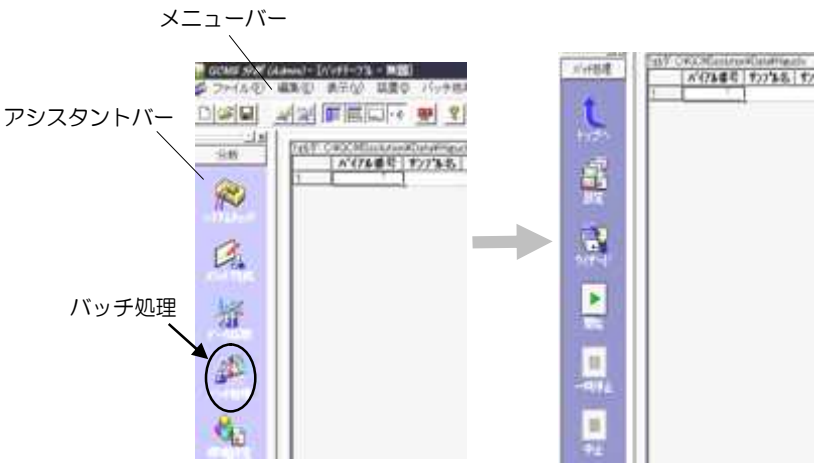


Fig.5.13　GCMS solution の主画面（左図）とバッチ処理画面（右図）の一部

③ アシスタントバーの“設定”をクリックすると設定画面が表示されます（Fig. 5.14 参照）。ここでは、開始行、分析データを格納するフォルダおよびデータファイル名を入力します。

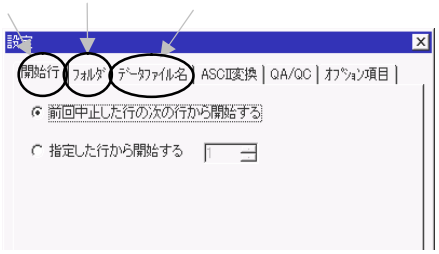


Fig. 5.14 設定画面

＜入力例＞
開始行：“前回中止した行の次から開始する”を選択する。
フォルダ：分析データを格納するフォルダを指定する。
データファイル名に任意の名前を付ける場合には、“ 自動的にデータファイル名を生成する”の ”□” にチェックマークを入れないでください。

④ アシスタントバーの“ウィザード”をクリックすると、バッチテーブルウィザードの画面が表示されます。
各項目を Fig.5.11 を参考に入力してください。
入力が終了したら“次へ（N）＞”をクリックしてください（Fig. 5.15 参照）。
メソッドファイルは、分析に用いるファイルを指定してください。

Fig. 5.15 バッチテーブルウィザードの入力例

⑤ 次にバッチテーブルウィザードー未知試料（1）にサンプル数、サンプル名、サンプル ID を入力します。
入力が終了したら“次へ（N）＞”をクリックしてください（Fig. 5.16 参照）。

Fig. 5.16 バッチテーブルウィザード未知試料（1）の入力例

⑥ データファイル名に任意の名前を入力してください。自動番号にチェックマークを付けると、データ名の後ろに 1 ずつ増加した数字が自動的に付けられます。レポート出力の□にチェックマークを入れないでください（Fig. 5.17 参照）。

Fig. 5.17 バッチテーブルウイザード未知試料（2）の入力例

以上で入力完了です。“完了”ボタンを押してください。自動的にバッチテーブルが編集されます（Fig. 5.18 参照）。必要に応じて、“サンプル名”を記入してください。また、作成したバッチファイルの保存は、メニューバーの“ファイル”をクリックし、“バッチファイルに名前を付けて保存”を選択することによりできます。

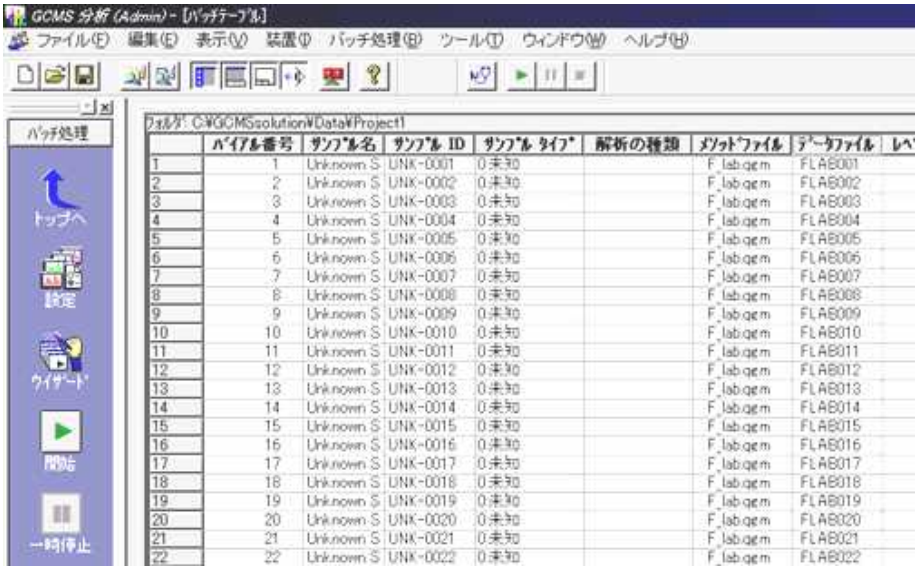


Fig. 5.18 バッチテーブルの例

アシスタントバーの“開始”をクリックすることにより分析待機の状態になります（Fig.5.18 参照）。

第 6 章 メインテナンス

オートショット・サンプラーを故障なく使用するために、日常および定期的なメインテナンスを行なってください。メインテナンスの頻度は分析する検体数にほぼ比例して必要となります。

日常の使用状況においてメインテナンスの対象になるのは、主に試料カップと石英熱分解管、ならびにインターフェースニードルです。メインテナンスの実施時期を知るために、運転日誌を作成し分析検体数を記録することをお勧めします。なお、GC 注入部（セプタム、インサート、カラム）などのメインテナンスについては、マルチショット・パイロライザーの取扱説明書の“第 6 章 メインテナンス”を参照ください。

注意

本装置は、試料カップを円滑に熱分解炉へ導入、または回収を行うために非常に精密な部品で構成されています。従って、本装置を分解したり内部の調整を行なったりすると動作不良が発生することがあります（この場合は保証の対象にはなりませんので、ご注意ください）。

6.1 試料カップのメインテナンス

① 正常な試料カップ形状の判定

オートショット・サンプラーでは、試料カップを加圧キャリヤーガスで熱分解炉下部から吹き上げ回収します。従って、形状が歪んでいる試料カップを分析に用いますと、回収が正常に行われない場合があります。すでに使用したことのある試料カップは、使用前に Fig. 6.1 に示す試料カップ検査冶具により検査を行い、冶具を通過した試料カップのみを分析に用いてください。

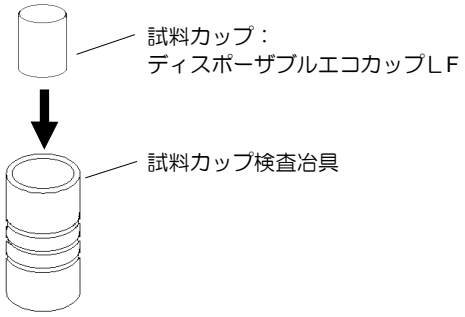


Fig. 6.1 試料カップ検査冶具と使用方法

③ 試料カップのクリーニング

本製品に付属するディスポーザブルエコカップは使い捨てをお勧めします。それにより、前試料のコンタミを無視することができます。また、再利用する時は前の残存試料の汚染が懸念されますので、固体はピンセットで取り出し、その後溶媒をつけた綿棒で、カップ内面を清浄にし、更に溶媒に浸漬して、軽く攪拌して洗浄してください。洗浄後はよく乾燥させてから使用します。

6.2 オートショット・サンプラーのメインテナンス

6.2.1 試料カップ通過部のクリーニング方法

装置は試料の分析により汚染することがあります。特に試料量が多い場合は、熱分解時に生じた高沸点成分が石英熱分解管の上部、あるいはオートショット・サンプラーと加熱炉部本体の接続袋ナット付近の内壁に付着することがあります。それらをアセトンなどの溶媒を含ませた綿棒で除去します。この操作は加熱炉部本体の温度を室温まで下げてからオートショット・サンプラーを加熱炉部本体から取り外し、作業を行ってください（Fig. 6.2 および Fig. 6.3 参照）。

この作業を行うにあたり、オートショット･サンプラーの 3 つのバルブ（V1、V2、V3 Fig.1.2 参照）を全開にしておく必要があります。この場合は制御ソフトウェアのメニューバーから、「Tools」、「AS Maintenance」を選び、「Valve Open」を選択して、3 つのバルブを全開にすることができます（Fig. 6.3 参照）。

※ ダブルショット・パイロライザー（PY-2020iD/iS）の場合、制御ソフトウェアのメニューバーから、「Trouble Shooting」、「Valve Open」を選択すると 3 つのバルブを全開にすることができます。

この状態で AS-1020E/ET の電源を切ると、V1 と V2 が開いた状態となりますので、パイロライザーから AS-1020E/ET を取り外して、クリーニングが可能です。V3（カップ制御ピン駆動用）は手で動かせばカップ制御ピンを駆動させることができます。

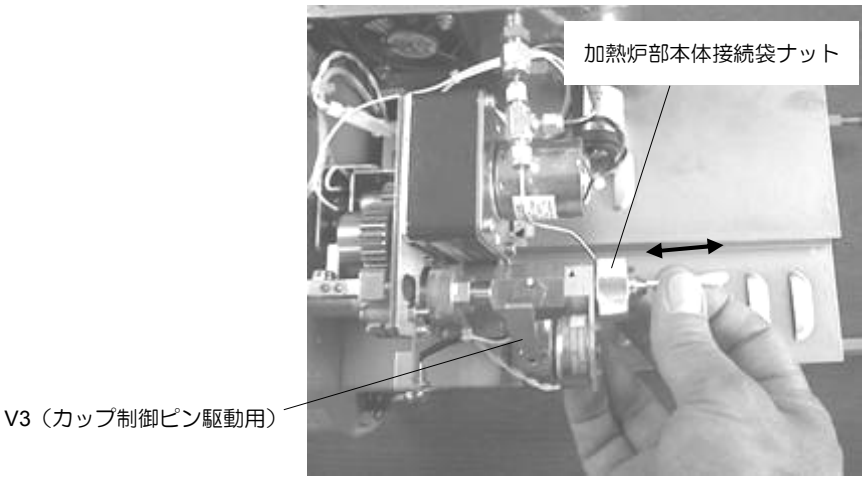


Fig. 6.2 試料カップ通過部のクリーニング方法

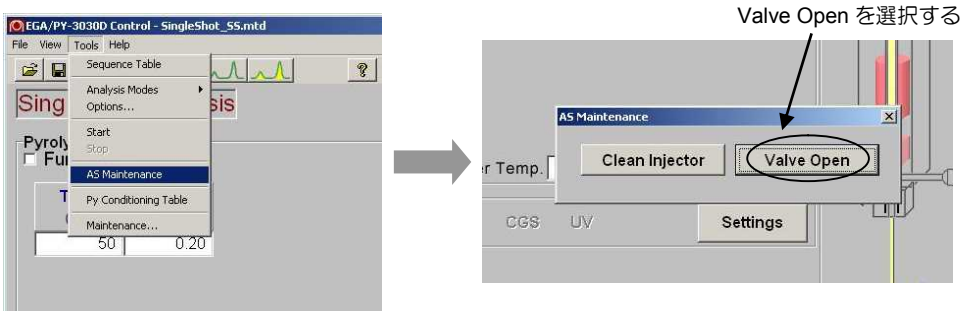


Fig. 6.3　3 つのバルブの開放

また、オートショット・サンプラー上部にある、試料カップ導入シャッターおよび試料カップ導入孔についても同様なメインテナンスを行います。
試料カップトレイおよびオートショット・サンプラーのカバーを外します。Fig. 6.4 に試料カップトレイを外した試料カップ導入シャッターの位置とその拡大図を示します。
Fig. 6.5 に示すようにアセトンなどの溶媒を含ませた綿棒を挿入して付着物を除去します。

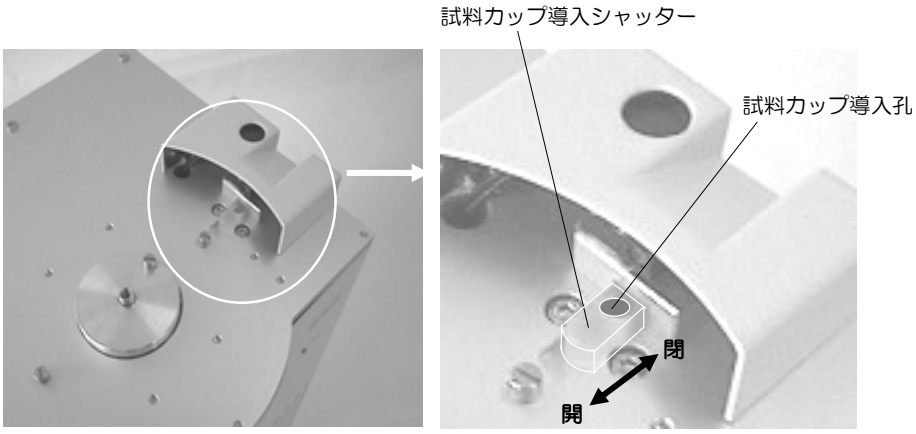


Fig. 6.4 オートショット・サンプラー上部（試料カップトレイ無し）と拡大図

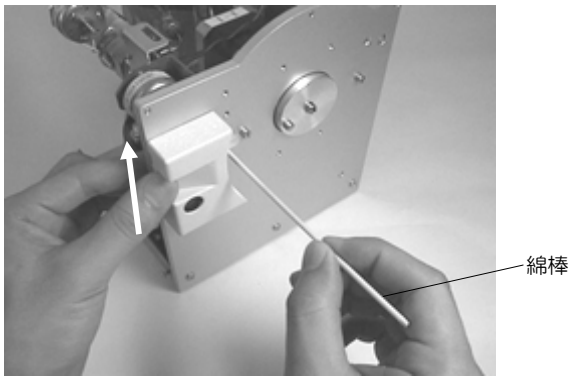


Fig. 6.5 試料カップ導入シャッター部のクリーニング方法

6.2.2 カルーセルのクリーニング方法

① 試料カップトレイを固定している試料カップトレイ固定ネジを外します（Fig. 6.6 参照）。固定ネジを紛失しないよう注意してください。

② 各部品の汚れとキズを目視で検査してください。

Fig. 6.6 試料トレイの分解方法と各部品の名称

カルーセルの穴の内壁を、溶媒を含ませた綿棒を用いてクリーニングします。再組立て時は、試料トレイにトレイシート、カルーセルの順で置き、カルーセル固定ネジ穴を合わせた上で、試料トレイ固定ネジで固定してください。

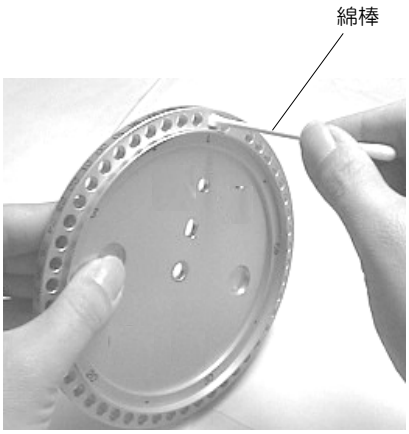


Fig. 6.7 カルーセルの清浄

6.3 石英熱分解管のクリーニング方法

石英熱分解管の汚染が激しい場合は、付着した汚染物質を除去するために石英熱分解管を取り外し、焼き出しを行います（注 1）。焼き付いた汚れはバーナーで強熱して取り除きます。加熱する際に熱分解管の片側から空気を吹き込むと効率良く汚染物質を除去することができます。

以上の作業でも汚れが取れない場合は、0.1N 硝酸を浸した綿棒でこすってください。塩酸は石英熱分解管の表面を激しく侵し、熱分解生成物中の成分を吸着する原因となりますので使用しないでください。

石英熱分解管を取り外す時に、インターフェースユニオンと石英熱分解管にベスペルフェラルが密着して外れない時があります。この時は、ベスペルフェラルをバーナーで加熱し取り外してください。このベスペルフェラルは再使用できません（パイロライザー取扱説明書 第 6 章メインテナンス 6.1.2.1 項 “石英熱分解管の交換方法”を参照してください）。

6.4 インターフェースニードルのクリーニング方法

インターフェースニードルの汚染は主にタール成分およびそれらの炭化物が蓄積することによって引き起こされます。ニードルが詰まった場合、洗浄はニードルの穴に細い針金を通した後溶媒に浸漬し、超音波洗浄を行います。改善が見られない場合は新品と交換してください。

日常の分析ではインターフェースニードルの温度が極端に低くならないようにインターフェース部（ITF TEMP）および GC 注入口の温度を 250 から 320ºC 程度で分析を行ってください。

第 7 章 故障対策

ここでは故障とその原因および対策を示します。なお、パイロライザー本体に関連する故障に関しては、現在ご使用中のパイロライザーの取扱説明書を参照してください。また、これ以外の故障と考えられる現象が生じた場合は、弊社代理店または、弊社宛にご連絡ください。

現 象	原 因	対 策
[Connection failed.] のメッセージが表示される。	装置の電源が入っていないまたは通信ケーブルの接続不良	各装置の電源とケーブルの接続を確認（Fig. 3.8 参照）。
	正しいポート番号が選択されていない	PY-2020iD および AS-1020E/ET の通信ケーブル（RS-232C ケーブル）を接続したポート番号を、表示されたメッセージウィンドウの中で選択（第 5 章 5.1.2.項参照）。
オートショット・サンプラーが作動しない	試料カップシュートが正常な位置に設定されていないため安全回路が働いている	取り付けを確認（第 3 章 3.5 項 試料カップトレイの取り外し 参照）
	PC とオートショット・サンプラーが通信していない	RS-232C の接続を確認（Fig. 3.8 オートショット・サンプラーと各機器のケーブルの接続 参照）
シーケンスが途中で停止する	試料カップの検出エラー	試料カップがエコカップＬであることを確認（第 4 章 試料の前処理における留意点 参照）
	試料カップ回収エラー	「試料カップが回収出来ない」を参照
	シーケンステーブルの設定不備	シーケンステーブルが正しく設定されているか確認（第 5 章 5.3 項 シーケンステーブルの作成 参照）
ピークが出ない	ガス漏れ	加熱炉部本体炉接続ナットの漏れチェックを実施し追締めを行う(Fig. 3.10.1 オートショット・サンプラーと加熱炉本体の接続 参照)
		試料導入部からの漏れチェックを実施―修理（購入先に連絡）
		オートショット用 ITF の接続部分の漏れを確認し追締めを行う（Fig. 3.2 オートショット用 ITF ユニオンの取り付け 参照）
試料カップが回収出来ない	回収ガスの圧不足	ボンベ調圧器の 2 次圧力が 500～600 kPa であることを確認
		オートショット用ガスリザーバーのストップコックが閉まっている場合はコックを開け、圧力を確認する（300kPa 以上）（Fig. 1.8 オートショット用ガスリザーバーの正面と各部の名称 参照）
	試料カップの形状不良	試料カップ検査冶具でチェックし、形状不良の場合は新品を使用する（Fig. 6.1 試料カップ検査冶具と使用法 参照）
	回収バルブケーブルの接続不良または未接続	回収バルブケーブルの接続を確認（Fig. 3.8 オートショット・サンプラーと各機器のケーブルの接続 参照）
	試料カップトレイカバー取り付け不良	ホームポジション（カップ番号“0”）でカバーの回収穴が試料カップカルーセルの穴からずれていないか確認。ずれている場合は、トレーカバーの金具部分のネジを緩めて調整、または修理。
	試料カップ通過部の汚染	試料カップ通過部の汚染、異物付着による場合がある。洗浄する。